

основное значение; общественная — борьба с загрязнением среды фекалиями свиней, а также людей, соответствующая организация условий труда на свиноводческих фермах, своевременное выявление и лечение больных.

Глава 17

ГЕЛЬМИНТЫ

(МЕДИЦИНСКАЯ ГЕЛЬМИНТОЛОГИЯ)

17.1. ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ (PLATHELMINTHES)

Морфофизиологическая характеристика. Тело сплющено в дорсоventральном направлении (наиболее характерный внешний признак). Форма его, как правило, лентовидная или листовидная. Стенка представлена кожно-мускульным мешком, состоящим из слоя кожного эпителия и трех слоев гладкой мускулатуры — кольцевого, продольного и диагонального.

У паразитических червей поверхностный покровный слой приобретает особое строение. Как показали электронно-микроскопические исследования, он преобразован в утративший клеточное строение тегумент, в наружной части которого находится цитоплазма с большим количеством вакуолей, митохондрий и гранул. С помощью цитоплазматических тонких тяжей этот слой соединяется с глубже расположенным внутренним слоем, который находится под продольными и кольцевыми мышцами. Погруженная часть тегумента представлена грушевидными участками цитоплазмы, содержащими ядра. Внутри кожно-мускульного мешка располагаются внутренние органы, пространство между которыми заполнено особой рыхлой соединительной тканью — паренхимой, в которой накапливаются запасные питательные вещества. Полость тела отсутствует.

У плоских червей развиты пищеварительная, выделительная, нервная и половая системы. Дыхательная и кровеносная системы отсутствуют. Пищеварительная система представлена ртом, глоткой, пищеводом и двумя кишечными каналами — прямыми или разветвленными. Рот, глотка и пищевод, выстланный кутикулой, составляют передний, эктодермальный отдел пищеварительной трубки, кишечник — средний энтодермальный отдел. В нем происходит переваривание и всасывание пищи. Закачивается кишечник слепо. Анального отверстия нет. Непереваренные остатки пищи выбрасываются через рот. У некоторых плоских червей (ленточные) пищеварительная система отсутствует.

Выделительная система протонефридального типа, состоящая из специализированных терминальных, или звездчатых, клеток, разбросанных по всему телу, и системы отходящих от них ветвистых канальцев. В середине каждой клетки находится полость с пучком ресничек. Электронно-микроскопические исследования показали, что стенки начального участка канальцев звездчатых клеток состоят из продольно расположенных плотных цитоплазматических тяжей, разделенных

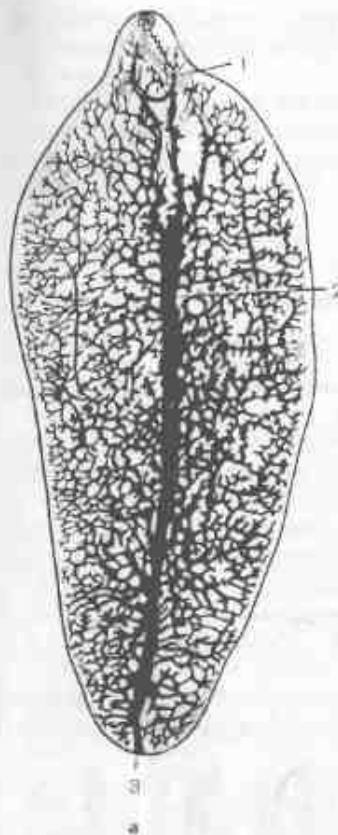


Рис. 183. Выделительная система трематод.

1 — расположение канальцев; 2 — собирательные канальцы протонефридий; 3 — звездчатая клетка; 4 — выделительная пора; 5 — электронно-микроскопическая схема строения протонефридальной клетки; 6 — звездчатая часть меристемальной клетки; 7 — цитоплазматические тяжи; 8 — трубка (интратегументальная плазма).

тончайшими шелковидными просветами, затянутыми слизистой пленкой. Через эти шелковидные отверстия поступают жидкие продукты диссимиляции и избыток жидкости, подлежащие удалению. Канальцы соединяются между собой, образуют два латеральных канала, которые сливаются и открываются непарной выделительной порой на заднем конце тела. Движение ресничек в клетках и канальцах создает ток жидкости по направлению к выделительному отверстию (рис. 183). Протонефридальная система удаляет продукты диссимиляции и регулирует осмотическое давление.

Нервная система представлена двумя нервными узлами, которые находятся в переднем конце тела и соединены комиссурами. От них отходят вдоль тела нервные стволы, из которых наиболее развиты боковые. Нервные стволы соединяются между собой комиссурами, образуя систему, именуемую ортогоном. К органам чувств относятся нервные чувствительные окончания (сенсиллы).

Подавляющее большинство плоских червей гермафродиты, т. е. каждая особь имеет мужскую и женскую половую систему, устроенную сложно.

Классификация. Тип плоские черви включает 3 класса: 1. Класс Ресничные черви (Turbellaria). 2. Класс Сосальщики (Trematoda). 3. Класс Ленточные черви (Cestoda). Паразиты человека относятся к двум последним классам.

17.1.1. Класс Сосальщики (Trematoda)

Класс включает только паразитические формы.

Морфофизиологическая характеристика. Тело в большинстве случаев имеет листовидную форму и размеры от 2 до 80 мм. Кожно-мускульный мешок представлен тегументом и тремя мышечными слоями — кольцевым, диагональным, продольным.

Имеют специальные органы прикрепления (фиксаци) к телу хозяина или присоски. Каждая присоска представляет собой циркулярную мышцу с полостью внутри. Обычно имеется 2 присоски — ротовая и брюшная. Ротовая расположена на переднем конце тела, терминально, и связана с ротовым отверстием, брюшная — на брюшной стороне и служит только для фиксации.

Пищеварительная система имеет типичное строение. Пищей для сосальщиков служат содержимое кишечника, клеточные элементы, слизь, жидкая часть крови и т. д.

Выделительная система протонефридиального типа. Диссимиляция осуществляется анаэробным путем, энергия освобождается за счет гликогена клеток паренхимы.

Нервная система представлена ортономом, органы чувств — сенсорным аппаратом (сенсиллы, чувствительные щетинки и др.).

Половая система достигает исключительного развития и очень сложно устроена. Все трематоды, за исключением шистозом, гермафродиты.

Мужская половая система состоит обычно из двух компактных семенников, от каждого из которых отходят семяпроводы. На переднем конце тела они соединяются и образуют непарное соединение — семенной пузырь, переходящий в семяизвергательный канал. Дистальный отдел этого канала проходит внутри совокупительного органа — цирруса. Мужские половые клетки образуются в семенниках, затем по семяпроводам поступают в циррус.

Женская половая система начинается яичником (непарный), в котором образуются женские половые клетки. Он имеет форму разветвленной трубки или округлого тельца. От яичника отходит яйцевод, который открывается в небольшую полость — оотип. По яйцеводу женские половые клетки проходят из яичника в камеру оотипа, где происходит оплодотворение (рис. 184, 185).

К женской половой системе относятся также желточники, состоящие из большого числа округлых пузырьков, расположенных в боковых частях тела. От желточников отходят каналы, впадающие в оотип. В желточниках образуются клетки, богатые желтком, который

используется развивающимся зародышем. Оотип или центральная камера — небольшая полость, куда открываются протоки всех органов женской половой системы и где происходит процесс оплодотворения и формирования яиц.

Матка представлена узкой трубкой, образующей многочисленные петли. Один ее конец открывается в оотип, другой заканчивается на переднем конце тела женским половым отверстием рядом с отверстием цирруса. В матке происходит развитие в яйце зародыша. Кроме того, у сосальщиков матка одновременно выполняет и функцию алагалища — через нее в оотип поступают мужские половые клетки.

Тельце Мелиса — мелкие одноклеточные железы, расположенные около оотипа. Жидкий секрет, выделяемый ими, заполняет оотип и, возможно, участвует в образовании оболочки (скорлупы) яйца.

Отходящий от оотипа на спинную сторону короткий канал называется лауреровым каналом. Предполагают, что он служит для удаления избытка половых продуктов.

Все перечисленные органы связаны между собой в единую систему.

Оплодотворение и формирование яйца. Оплодотворение, как правило, перекрестное, т. е. при размножении черви соединяются попарно и обмениваются мужскими половыми клетками. Сперматозоиды из цирруса поступают в матку партнера и проходят в оотип, где соединяются с яйцеклетками. Оплодотворенное яйцо окружается желточными клетками, которые прилипают к его поверхности, после чего снаружи образуется оболочка. Сформированное яйцо поступает из оотипа в матку и продвигается к наружному половому отверстию, в то время как в яйце развивается зародыш. Созревшее яйцо выходит через отверстие наружу.

Яйцо имеет характерные особенности: форма овальная, на одном полюсе находится крышечка, через которую выходит личинка.

Жизненный цикл. Сложный, со сменой хозяев и несколькими поколениями личиночных стадий.

Окончательным хозяином служат позвоночные и человек, промежуточным, обязательным — моллюски. Некоторые трематоды, кроме того, имеют второго промежуточного хозяина, которым могут

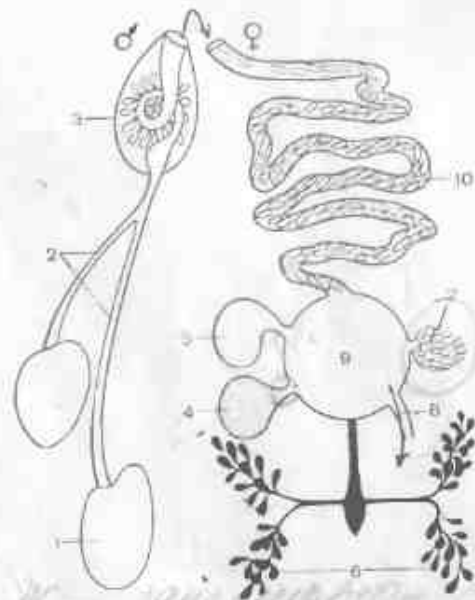


Рис. 184. Схема строения половой системы трематод.

1 — семенник, 2 — семяпровод, 3 — циррусная сумка с циррусом, 4 — яичник, 5 — семяизвергательный канал, 6 — желточник, 7 — тельце Мелиса, 8 — лауреров канал, 9 — оотип, 10 — матка (вагина).

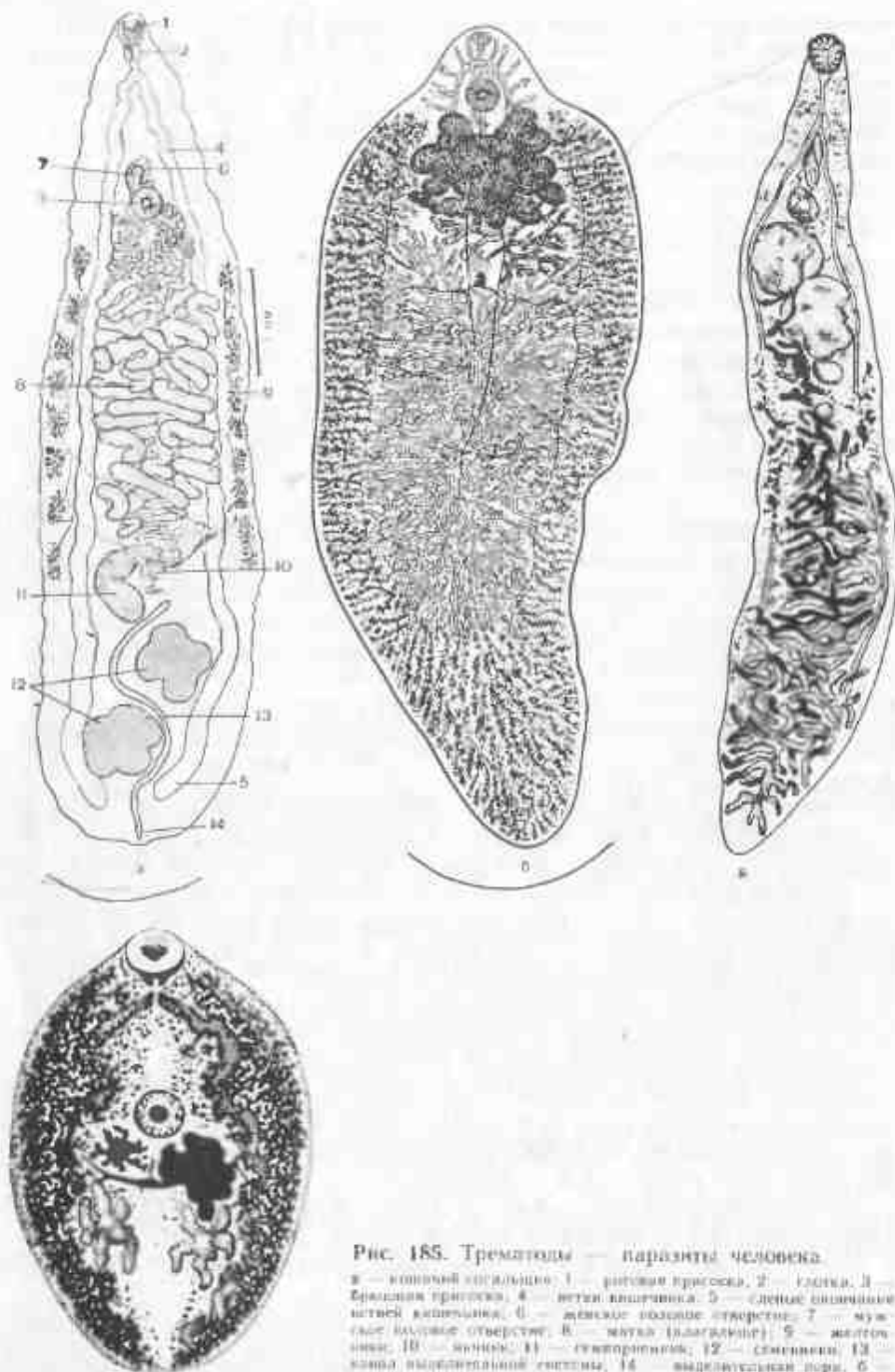


Рис. 185. Трематоды — паразиты человека.

а — кошачий сосальщик; 1 — ротовая присоска; 2 — клешни; 3 — брашистая присоска; 4 — яичная капсула; 5 — сленные личиночные шнурки; 6 — женское половое отверстие; 7 — мужское половое отверстие; 8 — матка (оогония); 9 — желточники; 10 — яичники; 11 — семенники; 12 — семенники; 13 — канал выделительной системы; 14 — выделительная пора; б — печеночный сосальщик; в — ланцетовидный сосальщик; г — де-тский сосальщик.

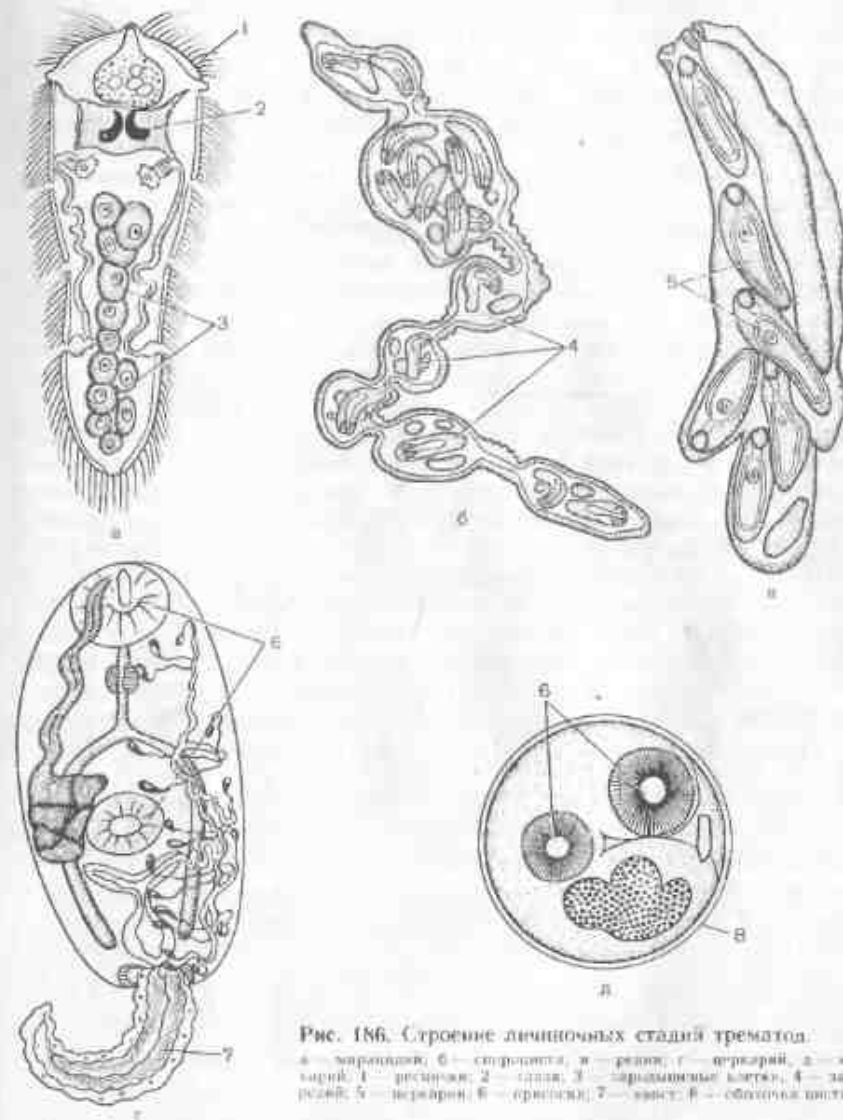


Рис. 186. Строение личиночных стадий трематод.

а — миагридий; б — спорозойта; в — реснички; г — церкарий; д — метатер-карий; 1 — реснички; 2 — глаза; 3 — парамонные клетки; 4 — зародыш; 5 — церкарий; 6 — реснички; 7 — хвост; 8 — обитательный шнур.

быть низшие позвоночные и представители различных групп беспозвоночных.

Характерной особенностью жизненного цикла служит размножение личиночных стадий путем партеногенеза.

Половозрелая форма — марита — откладывает яйца, которые выносятся наружу. Для дальнейшего развития яйцо, как правило, должно попасть в воду. Из яйца выходит первая личиночная стадия — миагридий, имеющий овальную форму, ресничный покров, 2 пигментных глазка на переднем конце тела и протонефридии. В задней

части тела мирацидия находятся так называемые зародышевые клетки, которые дают начало следующему поколению личиночных форм. Мирацидий плавает в воде и активно проникает в тело моллюска — промежуточного хозяина. Здесь мирацидий превращается в мешковидную спороцисту, внутри которой сохраняются зародышевые клетки. Через некоторое время из каждой зародышевой клетки внутри спороцисты развиваются без оплодотворения, т. е. путем партеногенеза, следующая личиночная стадия — редия. Она имеет удлиненное тело, глотку, зачатки кишечника, нервной и выделительной систем и также содержит зародышевые клетки. Количество редий, развивающихся в спороцисте, зависит от вида трематод (от 8 до 100). Редии выходят из спороцисты в окружающие ткани моллюска. В теле редии из зародышевых клеток также партеногенетически образуется следующее поколение личинок — церкарии (рис. 186). Последние имеют тело с хвостовым придатком, 2 присоски, кишечник, сформированную выделительную систему, а иногда и зачаток половой системы. На переднем конце тела у некоторых форм находится острый стилет или пучок щипов, выполняющих перфорирующую функцию, и группа желез проникновения. Церкарии выходят из редии и затем из тела моллюсков и свободно плавают в воде.

У большинства трематод в дальнейшем церкарий проникает во второго промежуточного хозяина (позвоночных, беспозвоночных) и там превращаются в инцистированную форму — метацеркария. У тех трематод, которые имеют одного промежуточного хозяина, церкарий инцистируется непосредственно во внешней среде. Эта стадия называется адолюскарий. Метацеркарий и адолюскарий являются инвазионными для окончательного хозяина, в организме которого они превращаются в мариру.

В связи со сложностью цикла развития значительная часть личиночных стадий трематод погибает, не достигая половозрелой формы. Действительно, развитие будет прервано, если яйцо не попадет в воду; если мирацидий не встретит моллюска соответствующего вида или моллюск будет уничтожен другими животными; если церкарий не встретит окончательного хозяина и т. д. В результате лишь ничтожный процент личинок достигает стадии мариры. Вышеуказанная огромная гибель компенсируется двумя путями: 1) мощным развитием половой системы у мариры и продукцией огромного числа половых продуктов (тысячи и десятки тысяч); 2) размножением в стадии личиночных форм; каждая спороциста дает от 8 до 100 редий, каждая редия, в свою очередь, дает от 20 и более церкариев. В результате потомство одного мирацидия может составлять от 600 до 200 000 церкариев.

Трематоды распространены по всему земному шару. Класс включает большое количество форм, патогенных для человека. Заболевания, вызываемые сосальщиками, называются трематодозами.

Кошачий, или сибирский, сосальщик (*Opisthorchis felineus*). Вызывает заболевание описторхоз, впервые описанное К. Н. Виноградовым в 1891 г. в Сибири.

Локализация. Половозрелые особи паразитируют в желчных протоках печени, желчном пузыре, поджелудочной железе.

Географическое распространение. На территории СССР встречается в районе Оби и Иртыша, реже в бассейне Камы, Днепра.

Морфофизиологическая характеристика. Передний конец тела уже заднего. Каналы кишечника не разветвленные, заканчиваются не доходя до заднего конца тела. Матка занимает среднюю часть тела. Кзади от нее расположен округлый яичник и бобовидный семяприемник. В задней четверти тела находятся два лопастных семенника, между которыми виден S-образно изогнутый канал выделительной системы. Желточники находятся между каналами кишечника и краем тела. Яйца бледно-желтой окраски, с крышечкой на одном полюсе.

Жизненный цикл. Окончательные хозяева — человек, кошка, собака, лисица, песец и другие плотоядные животные. Промежуточные хозяева: первый — пресноводный моллюск *Bithynia leachi*, второй — рыбы семейства карповых (язь, плотва, сазан, вобла и др.). Через желчные протоки окончательного хозяина яйца попадают в кишечник и с фекалиями выносятся наружу. Для развития яйцо должно попасть в воду и быть заглоченным моллюском (рис. 187), в организме которого из яйца выходит мирацидий, затем последовательно образуются спороцисты, редии, церкарии. Последние выходят из моллюска и активно или пассивно проникают в тело рыбы, где в подкожной клетчатке или мышцах превращаются в метацеркарии. При поедании окончательным хозяином зараженной рыбы метацеркарии попадают в его пищеварительный тракт, затем паразит проникает в печень и желчный пузырь, где превращается в половозрелую форму (мариру).

Человек заражается при употреблении в пищу плохо прожаренной и проваренной рыбы. Особенно широко распространен описторхоз в тех районах, где существует обычай употреблять в пищу сырую свежемороженую рыбу. Зараженность в очагах описторхоза может достигать 90%.

Описторхоз является природно-очаговым заболеванием. Его резервуаром в природе служат дикие животные, участие человека для распространения болезни необязательно.

Патогенное действие. Паразиты оказывают токсическое действие на организм больного. Скопление паразитов от 20 тыс. экземпляров (известно обнаружение до 75 тыс. паразитов) вызывает задержку тока желчи и сока поджелудочной железы, приводит к развитию цирроза в пораженных органах. При большом количестве гельминтов возможен смертельный исход.

Лабораторная диагностика. Диагноз ставится на основании обнаружения яиц паразита в фекалиях больного или в содержимом двенадцатиперстной кишки. Яйца начинают выделяться через месяц после заражения.

Профилактика: личная — не употреблять в пищу сырую, вяленую и малосолёную рыбу; перед употреблением проводить термическую обработку рыбы; общественная — соблюдение определенных условий посола рыбы, помещение рыбы в холодильные камеры

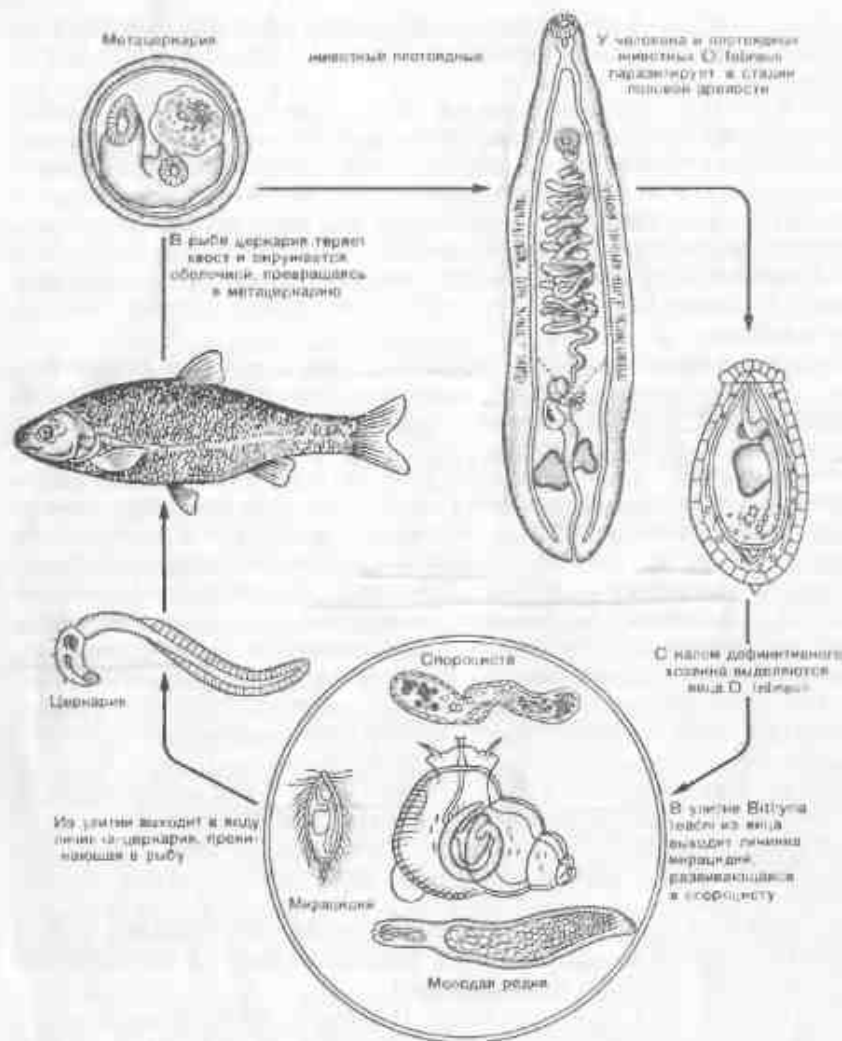


Рис. 187. Жизненный цикл кошачьего сосальщика.

при температуре $-25-40^{\circ}\text{C}$ на срок от 3 до 72 ч, охрана воды от заражения фекалиями, санитарно-просветительная работа.

Печеночный сосальщик (*Fasciola hepatica*). Вызывает заболевание фасциолез.

Локализация. Желчные протоки печени.

Географическое распространение. Во всех странах, но в небольшом количестве случаев. Однако наблюдения последних лет позволяют думать, что этот сосальщик встречается чаще, чем предполагали раньше. Недавно во Франции и на Кубе наблюдали

выпадки заболевания, получившего широкое распространение. В СССР встречается сравнительно редко.

Морфофизиологическая характеристика. Крупные размеры (в длину до 3—5 см), передняя часть тела вытянута в виде конуса. На нем расположены 2 присоски — ротовая (терминально) и брюшная (на уровне основания конуса). Каналы кишечника имеют многочисленные разветвления. Семенники также сильно разветвлены и расположены в средней части тела. Матка розетковидная, лежит позади брюшной присоски. Яичник также разветвлен. Желточники сильно развиты, образуют широкую зону по краю всего тела, кроме переднего конуса.

Жизненный цикл. Дефинитивные хозяева — травоядные животные, крупный рогатый и мелкий рогатый скот, свиньи, лошади, а также человек. Промежуточные хозяева — пресноводные моллюски, обитающие в стоячих водоемах, среди них наиболее распространен малый прудовик — *Limnaea (Galba) truncatula*. Яйца, выделившиеся с фекалиями окончательного хозяина, должны попасть в воду. В воде открывается крышечка яйца и из него выходит мирацидий, который активно внедряется в тело моллюска и проходит в печень, где последовательно образуются стадии развития: спорозита, редия, церкарии. Церкарии активно выходят из моллюска и некоторое время плавают в воде. Затем они прикрепляются к водным растениям, теряют хвост, покрываются плотной оболочкой, превращаются в адолескариев. Животные поедают растения и при этом заглатывают адолескариев. Особенно часто заражение скота происходит на заливных лугах.

Заражение человека происходит при питье сырой воды, особенно из стоячих водоемов, или при употреблении немытых овощей и зелени (чаще всего салата), поливаемых водой из водоемов, содержащих адолескариев.

В кишечнике человека оболочка адолескариев растворяется и из них выходят фасциолы. Затем паразит проникает в печень и желчный пузырь через сосуды воротной вены или, проникая через стенку кишечника в брюшную полость, а оттуда в печень.

Патогенное действие. То же, что при описторхозе.

Лабораторная диагностика. Основной метод — обнаружение яиц в фекалиях больного. Яйца характеризуются крупными размерами и желтоватой окраской. На одном из полюсов имеется крышечка. Следует иметь в виду, что яйца могут быть обнаружены у здорового человека в том случае, если он ел печень зараженных фасцилезом животных («транзитные яйца»). Во избежание ошибок следует исключить из рациона больного печень.

Профилактика: личная — не употреблять для питья сырую воду, особенно из стоячих водоемов, тщательно мыть зелень и овощи; общественная — санитарно-просветительная работа, борьба с моллюсками, ветеринарные мероприятия, связанные с оздоровлением животных.

Легочный сосальщик (*Paragonimus westermani*). Вызываемое заболевание парагонимоз.

Географическое распространение. Основной очаг — некоторые районы Юго-Восточной Азии: Китай, Корея, Япония и др. В СССР зарегистрированы отдельные случаи из Дальнего Востока.

Локализация. Мариты живут в мелких разветвлениях бронхов, вызывая образования кистозных полостей.

Морфофизиологическая характеристика. Характерная яйцевидная форма тела, красно-коричневая окраска. Размеры 7,5—12,0×4—6 мм. Ротовая присоска расположена терминально, брюшная — примерно на середине брюшной стороны тела. Кишечные каналы широкие, неразветвленные, по ходу образуют многочисленные изгибы. По бокам от брюшной присоски лежат с одной стороны дольчатый яичник, с другой — матка. Желточники расположены в боковых частях. Несколько кзади от матки и яичника расположен два лопастных семенника. Половое отверстие открывается сзади брюшной присоски.

Жизненный цикл. Окончательные хозяева — человек, собака, кошка, тигр, леопард, свинья. Первый промежуточный хозяин — пресноводные моллюски рода *Melania*, второй — пресноводные раки и крабы.

Половозрелые формы живут парно в кистах бронхов и отложенные яйца выделяются вместе с мокротой во внешнюю среду. Часть яиц может заглатываться и выделяться с фекалиями. Для дальнейшего развития яйцо должно попасть в воду. Из яйца выходит миазидный и активно проникает в моллюска, в котором развиваются личиночные стадии (спороцисты, реин, церкарии). Церкарии внедряются в речных крабов или раков, где превращаются в метацеркарии.

Человек заражается при употреблении в пищу сырых и плохо проваренных раков и крабов. Парагонимусы выходят из оболочки, проникают через стенку кишечника в брюшную полость, а оттуда через диафрагму — в плевру и легкие.

Патогенное действие. В тканях легких гельминты вызывают воспаление, кровоизлияния, позднее образование кистозных полостей. Появляется лихорадка, кашель с мокротой и примесью крови, что может имитировать туберкулез. Яйца с током крови могут заноситься в различные органы. Особенно опасно попадание яиц в головной мозг.

Лабораторная диагностика. Обнаружение яиц гельминта в мокроте или фекалиях. Яйца довольно крупные, желтой окраски, с крышечкой.

Профилактика: личная — не употреблять в пищу сырых или плохо термически обработанных раков и крабов; общественная — санитарно-просветительная работа, охрана водоемов от загрязнения фекалиями.

17.1.2. Класс Ленточные черви (Cestoda)

Все представители этого класса — эндопаразиты, обитающие в половозрелой форме в кишечнике человека и животных.

Морфофизиологическая характеристика.

Характерным внешним признаком служит лентовидное тело, разделенное на членики, или проглоттиды. Размеры резко варьируют: от 1 мм до 10—18 м (в длину). На переднем конце тела находится головка, или сколекс, несущий органы фиксации. За ней следует шейка, от которой почкуются членики. Количество члеников колеблется от 3 до 5000.

На головке находятся органы фиксации: присоски (обычно 4), хоботок с крючьями или присасывательные щели — ботрии.

Шейка является зоной роста гельминта. Именно здесь образуются новые членики. По мере роста шейки на ней возникает поперечная перегородка, отделяющая задний участок, превращающийся в проглоттиду. Новые членики постепенно отодвигают образовавшиеся ранее назад. Поэтому в передней части тела находятся самые молодые членики, а на заднем конце самые старые, или зрелые проглоттиды, которые отрываются от стробилы. В процессе перемещения члеников к заднему концу происходит их созревание, что выражается в изменении формы и внутреннего строения. Молодые членики самые мелкие, но постепенно их размеры увеличиваются и при этом начинает преобладать длина или ширина. Кроме формы, со степенью зрелости членика изменяется состояние половой системы. В самых молодых члениках половая система отсутствует, затем появляются органы мужской половой системы, а затем в проглоттидах, расположенных примерно в середине стробилы, появляется и женская половая система, после чего членик становится гермафродитным, или незрелым.

В дальнейшем у многих видов часть половых органов в члениках редуцируется, остается лишь матка, содержащая зрелые яйца. — такой членик называется «зрелым». Он может отделяться от стробилы и выделяться наружу.

Кожно-мускульный мешок имеет типичное для плоских червей строение. Снаружи находится тегумент. Особенности наружного цитоплазматического слоя тегумента служат многочисленные волосовидные выросты, которые участвуют в процессе питания.

Мышечная система представлена кольцевыми и продольными слоями, а также пучками дорсовентральных мышц. Внутри кожно-мускульного мешка находятся паренхима и внутренние органы.

Пищеварительная система отсутствует. Цестоды поглощают пищу всей поверхностью тела. Наличие на поверхности тегумента выростов способствует осуществлению этого процесса. Редуцию пищеварительного тракта объясняют паразитированием в тонком кишечнике, где находится уже переваренная и подготовленная к усвоению пища.

Выделительная и нервная системы имеют типичное строение.

Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют.

Половая система по сравнению с другими системами органов достигает исключительного развития и отличается большой сложностью строения. Цестоды — гермафродиты. Характерной особенностью служит многократное повторение комплексов мужских и женских половых органов в каждом членике. Благодаря такому строению ленточные черви обладают огромной плодовитостью, вырабатывая колоссальное количество половых продуктов.

Мужская половая система состоит из большого числа пузыревидных округлых семенников. От них отходят тонкие семявыносящие каналы, которые соединяются между собой и образуют широкий семяпровод. Он направляется к половой клоаке (полость, куда открываются протоки мужской и женской половой систем) и там открывается мужским половым отверстием. Дистальный отрезок семяпровода выполняет функцию совокупительного органа или ципруса.

Женская половая система состоит в основном из тех же элементов, что и половая система сосальщиков. Яичник обычно один, но разделен на доли (две или больше) и имеет древовидную или сетевидную структуру. Яйцевод выносит яйцеклетки в оотип. Сетевидное строение имеет также желточник. У cestod появляется специальный орган для поступления мужских половых клеток — влагалище, или вагина. Это тонкая трубка, которая одним концом соединена с оотином, а другим открывается в половую клоаку рядом с мужским половым отверстием. Матка может иметь различную форму: иногда это трубка, свернутая в петли, заканчивающаяся выходным отверстием, через которое яйца выходят во внешнюю среду, иногда — это трубка, оканчивающаяся слепом; у некоторых — матка мешковидная.

В гермафродитных члениках происходит процесс образования половых продуктов, оплодотворения и образования яиц, которые переходят в матку, где начинается их созревание. По мере поступления яиц матка увеличивается в размерах (за исключением форм, имеющих выходное отверстие в матке) и постепенно заполняет весь членик, вытесняя остальные органы половой системы. В результате у многих видов происходит частичная атрофия органов половой системы, исчезают семенники и яичники. Такой членик, как уже было сказано, называется «зрелым», он способен отрываться от стробилы.

Оплодотворение у цестод, как правило, осуществляется между различными члениками одной особи или между разными особями.

Жизненный цикл. Имеют сложный цикл развития со сменой хозяев и несколькими личиночными стадиями.

Дефинитивным хозяином служат позвоночные животные и человек, промежуточным — большей частью позвоночные, но могут быть и беспозвоночные.

Для многих цестод характерен чрезвычайно узкий круг хозяев. Так, например, бычий цепень паразитирует в личиночной стадии только у крупного рогатого скота, в ленточной — только у человека.

В цикле развития всех цестод обязательно присутствуют две личиночные стадии — онкосфера и финна.

Онкосфера, или первая личиночная стадия, развивается в яйце, когда оно еще находится в членике, имеет шаровидную форму и несет 6 крючьев. Снаружи она покрыта оболочкой, имеющей радиальную исчерченность и иногда реснички. В кишечнике промежуточного хозяина онкосфера освобождается из яйца, с помощью крючьев проникает в кровеносные сосуды и с током крови пассивно разносится в различные части тела.

Там из онкосферы образуется вторая личиночная стадия — финна.

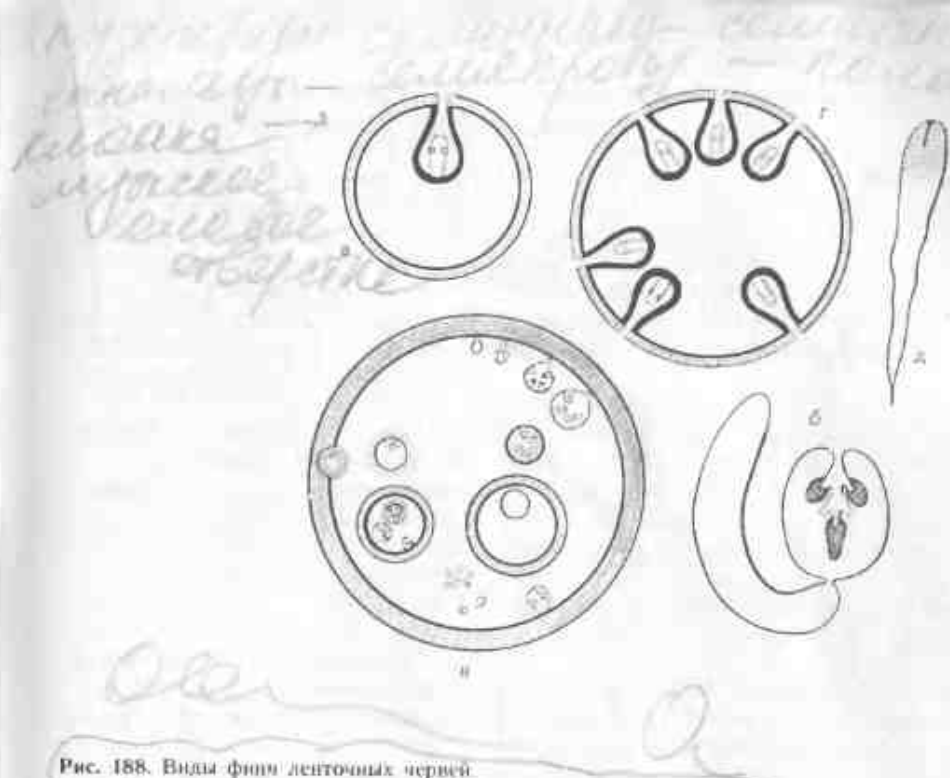


Рис. 188. Виды финн ленточных червей.

 $\text{H} \rightarrow \text{ANTHRACENE}, \text{A} \rightarrow \text{ANTHRACENONE}, \text{B} \rightarrow \text{BINAPHTHYLENE}, \text{T} \rightarrow (\text{TPP})_n, \text{L} \rightarrow \text{POLYPYRROLINE}$

как правило, представляющая собой пузырь, наполненный жидкостью, внутри которого ввернута одна или более головок.

У разных видов цестод финны устроены неодинаково (рис. 188). Различие состоит в количестве головок, свернутых внутрь пузыря, и наличии или отсутствии в пузыре дочерних и даже внучатых пузырей. У отдельных видов финна имеет не пузырчатую, а червеобразную форму. Для дальнейшего развития финна должна попасть в кишечник окончательного хозяина. Там под влиянием пищеварительных соков головка выворачивается из пузыря наружу и прикрепляется к стенке кишечника, пузырь перенаривается и отпадает. После этого от шейки начинают расти членики.

Заболевания, вызываемые цестодами, называются цестодозами. Многие цестодозы человека представляют собой распространенные и тяжелые заболевания.

Свиной цепень (*Taenia solium*). Вызывает заболевание тениоз.

Локализация. Половозрелые формы паразитируют в тонком кишечнике человека.

Географическое распространение. Повсеместно, где развито свиноводство.

Морфофизиологическая характеристика. Лентовидное тело белого цвета длиной 1,5–2 м, в отдельных случаях может достигать 5–6 м. Головка микроскопических размеров (2–3 мм) несет венчик крючьев и 4 присоски. За головкой находится

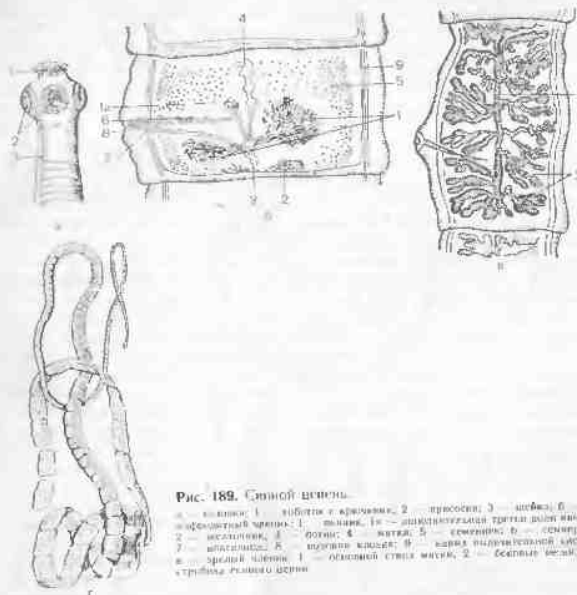


Рис. 189. Стенной членик.

1 — вульва; 2 — матка; 3 — шейка; 4 — третья часть яичника; 5 — маточная труба; 6 — маточная труба; 7 — влагалище; 8 — клитор; 9 — клиторальная железа; 10 — клиторальная железа; 11 — клиторальная железа; 12 — клиторальная железа.

шейка, затем членики. Гермафродитные членики имеют квадратную форму. Матка слабо замкнута и занимает в члениках срединное положение. Яичник имеет две крупные доли и третью маленькую дольку (дополнительную), что служит отличительным видовым признаком. Под яичником располагается желточник. Семенники находятся в боковых частях проглоттиды, половая клоака — сбоку (рис. 189).

В зрелых члениках матка образует 7—12 ответвлений с каждой стороны, что служит диагностическим признаком. Жизненный цикл. Окончательный хозяин только человек, промежуточный — свинья, иногда человек.

Источником инвазии служат только человек. Большой выделяет с фекалиями зрелые членики, содержащие яйца. Для дальнейшего развития яйцо должно попасть в кишечник свиньи. Обычно свиньи поедают фекалии и заглатывают яйца, из которых в желудке выходит 6-крючковая онкосфера. С помощью крючков она пробурывает стенку кишечника, проникает в кровеносные сосуды и заносится с то-

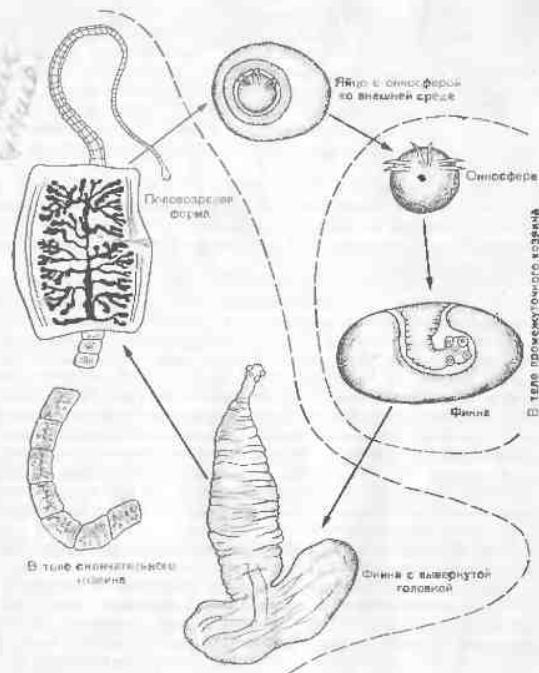


Рис. 190. Жизненный цикл свиного цепня.

ком крови в различные органы, прежде всего в скелетную мускулатуру. Здесь онкосфера превращается в финну, типа цистицерк. Она представляет собой небольшой пузырек (диаметром до 10 мм), наполненный жидкостью, внутри которого ввернута одна головка. Финны сохраняются в мышцах свиньи длительное время (рис. 190).

Финны превращаются в половозрелую форму, попав в кишечник окончательного хозяина — человека. Заражение происходит при употреблении в пищу плохо проваренного или прожаренного мяса свиньи, содержащего финны. Под действием пищеварительного сока головка выворачивается из пузыря наружу и прикрепляется к стенке кишечника.

Пузырь переваривается, после чего начинается почкование члеников от шейки. Ленточная форма может жить у человека длительное время.

Патогенное действие. Складывается из нескольких моментов — механического воздействия, потребления пищи хозяином, токсического воздействия продуктов жизнедеятельности.

Симптоматика разнообразна. Могут наблюдаться тошнота, рвота, поносы, отсутствие аппетита. Тяжелым осложнением тениоза является цистицеркоз, т. е. развитие в организме больного финнозных стадий (см. ниже).

Лабораторная диагностика. Обнаружение яиц в фекалиях не позволяет поставить точный диагноз, так как онкосферы свиного и бычьего цепней морфологически неотличимы. Необходимо обнаружение зрелых члеников, которые распознают по числу боковых ветвей матки (7—12).

Профилактика: личная — не употреблять в пищу непроваренной, сырой или полусырой свинины, свиного сала; общественная — санитарно-ветеринарные мероприятия: санитарно-просветительная работа, охрана окружающей среды от загрязнения фекалиями человека, санитарное благоустройство населенных мест, обследование работников свиноводов на зараженность тениозом, ветеринарно-санитарный надзор, экспертиза свиных туш на мясокомбинатах, бойнях и рынках. Согласно существующему законодательству, каждая туша до поступления в продажу подлежит осмотру для выявления финнозных стадий свиного цепня. Зараженное мясо не допускается в продажу, оно направляется в техническую утилизацию, перерабатывается на непищевые продукты (мыло, удобрение и др.). В случае незначительной зараженности допускается, после длительной термической обработки, продажа в виде консервов.

Цистицеркоз. Причина заболевания — присутствие в организме человека финнозных стадий свиного цепня. Человек в этом случае становится промежуточным хозяином, что случается довольно редко.

Цистицеркоз может возникать двумя путями — как осложнение тениоза и независимо от него. В первом случае у человека, зараженного ленточной формой свиного цепня, при рвоте вместе с содержимым кишечника в желудок могут забрасываться зрелые членики. Здесь они разрушаются, из них выходят яйца, которые, попадая в кишечник, начинают развиваться. Из яйца выходят онкосферы и по кровеносным сосудам разносятся по организму, где превращаются в финны — цистицерки (отсюда название заболевания). В данном случае человек заражается от себя, поэтому говорят о самозаражении, или аутоинвазии.

Второй путь связан с несоблюдением правил личной гигиены. Здоровый человек может случайно проглотить яйца, находящиеся на загрязненных пищевых продуктах и загрязненных руках.

Локализация. Разнообразна, особенно опасно попадание цистицерков в мозг и глаза.

Патогенное действие. Более опасен, чем тениоз, так как финны, локализуясь в глазах или мозгу, вызывают тяжелые последствия. Особенно опасно развитие цистицерков в мозгу, где они



Рис. 191. Цистицеркоз мозга.

достигают более крупных размеров и служат причиной тяжелых нарушений и смерти больного (рис. 191). Развитие финны в глазу приводит к потере зрения. Лечение только оперативное. Финны, локализующиеся в мышцах или в подкожной соединительной ткани, не вызывают жалоб.

Лабораторная диагностика. Затруднена.

Профилактика: личная — соблюдение правил личной гигиены; общественная — санитарно-просветительная работа.

При лечении больных тениозом необходимо предотвращать рвоту, нельзя применять средства, растворяющие членики, дегельминтизация должна проводиться в быстрые сроки.

Бычий, или невооруженный, цепень (*Taeniarhynchus saginatus*). Вызывает заболевание тениринхоз.

Локализация. Половозрелая форма обитает в тонком кишечнике человека.

Географическое распространение. Повсеместно, встречается чаще, чем свиной цепень.

Морфофизиологическая характеристика. Один из самых крупных гельминтов человека, достигает в длину 10 и даже 18 м. По строению сходен со свиным цепнем (рис. 192). Отличительными признаками служат отсутствие кроющих на складке (отсюда название невооруженный) и грубей дополнительной полки яичника в терминальном членике (яичник представлен только двумя долями). Кроме того, в зрелом членике матка имеет значительно больше боковых ответвлений (от 17 до 35). Зрелые членики, отрываясь от стробилы, могут самостоятельно выползать из анального отверстия и передвигаться по телу и белью.

Жизненный цикл. Окончательный хозяин только человек, промежуточный — крупный рогатый скот. Больной человек выделяет с

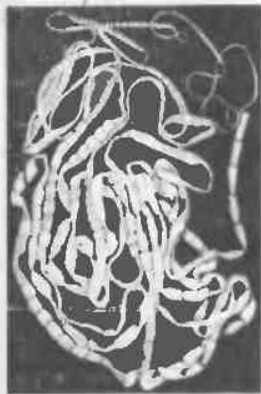


Рис. 192. Бичик ленточ.

фекалиями членики и яйца, которые могут быть съедены скотом. В организме промежуточного хозяина развиваются онкосферы и финны. Образовавшиеся в мышцах финны попадают к человеку при употреблении в пищу жаренного мяса, которое плохо проварено или прожарено. Яйца бычьего цепня в отличие от яиц свиного цепня не способны развиваться в организме человека, поэтому финнозная стадия у него не встречается.

Патогенное действие. Менее опасен, чем тениоз, так как не дает осложнений в виде циститеркоза. Присутствие ленточной формы вызывает симптомы, сходные с описанными при тениозе. Важное эпидемиологическое значение имеет длительность обитания паразита в организме человека (несколько десятков лет) и ежесуточное выделение 5–8 члеников.

Лабораторная диагностика.

Для точного диагноза необходимо обнаружение в фекалиях зрелых члеников и подсчет количества боковых ветвей матки. Яйца, как уже было отмечено, нельзя отличить от яиц свиного цепня.

Профилактика: личная — не покушаться на мясо, не прошедшее экспертизу, не употреблять в пищу плохо проваренного или прожаренного мяса; общественная — мероприятия, предупреждающие заражение крупного рогатого скота, выявление и лечение больных, особенно работающих в животноводстве; постройка убоищ, не позволяющих скоту иметь доступ к фекалиям; охрана территории от загрязнения фекалиями человека; мероприятия, направленные на предупреждение заражения человека, — организация ветеринарной экспертизы, осмотр туш рогатого скота на мясокомбинатах, бойнях, рынках с последующей выбраковкой. Мясо, в зависимости от степени зараженности, или направляется на техническую утилизацию, или после длительной обработки (замораживание, термическая обработка) выпускается в виде консервов.

Зараженность мяса при тениаринхозе гораздо ниже, чем при тениозе. В промежуточных хозяевах финны, как правило, живут недолго, поэтому считается, что тениаринхоз можно ликвидировать.

Карликовый цепень (*Hymenolepis nana*). Вызывает заболевание гименоленидоз.

Локализация. Ленточная форма паразитирует в тонком кишечнике человека.

Географическое распространение. Зарегистри-

рован во многих странах. В СССР — повсеместно, преимущественно на юге, на Крайнем Севере встречается редко.

Морфологическая характеристика. Размеры, по сравнению с другими цестодами, очень небольшие: длина — 1,5–2 см, реже до 5 см (отсюда название «карликовый»). Сколекс шаровидной формы несет втягивающийся хоботок с крючьями и присосками. Шея очень длинная и тонкая. Стробила содержит примерно 200 члеников. В проглоттидах преобладает размер в ширину. Зрелые членики более крупные, в них видна мешковидная матка с яйцами, вытесняющая остальные органы. Яйца круглой или овально-круглой формы (см рис. 193, а).

Жизненный цикл. Человек служит и окончательным, и промежуточным хозяином. Заражение происходит при попадании яиц в рот. В тонком кишечнике из яиц выходят онкосферы, которые проникают в ворсинки слизистой и превращаются в финну, типа циститеркода. Последняя состоит из пузыря с свернутой внутри головкой и хвостового придатка. Финна растет, разрушает ворсинку и выпадает в просвет кишечника (см. рис. 193, б). Здесь под влиянием пищеварительного сока головка выпорачивается, прикрепляется к стенке кишечника начинается почкование члеников. Через 14–15 дней формируется половозрелая особь.

Считают, что яйца, выделившиеся в полость кишечника, иногда могут развиваться в половозрелую форму, не выходя из пищеварительного тракта, т. е. может иметь место внутрикишечная аутоинвазия. Количество паразитов обычно велико (до 1500 экземпляров), что связывают с возможностью аутоинвазии.

Патогенное действие. Болеют дети в возрасте от 3 до 12 лет. Наблюдаются тошнота, рвота, длительный понос, боли в животе, иногда головные боли, эпилептиформные припадки.

Лабораторная диагностика. Обнаружение яиц в фекалиях.

Профилактика: личная — соблюдение правил личной гигиены, общественная — пропаганда гигиенического содержания детей, борьба с грызунами, так как предполагают, что мышиные и крысиные карликовые цепни могут заражать человека.

Направления профилактики определяются способом заражения. Основной путь передачи гименоленидоза — занесение яиц (выделяются уже инвазионными) через грязные руки при соприкосновении с загрязненными предметами. Овощи, фрукты, вода играют незначительную роль.

✓ **Эхинококк (*Echinococcus granulosus*).** Вызывает заболевание эхинококкоз.

Локализация. У человека, в отличие от остальных цестод, паразитирует в финнозной стадии, поражает печень, легкие, мозг, трубчатые кости, но может встречаться в любом органе.

Географическое распространение. Повсеместно, но особенно характерен для стран с пастбищным животноводством. В СССР распространен неравномерно, в основном на юго-востоке.

Морфологическая характеристика.

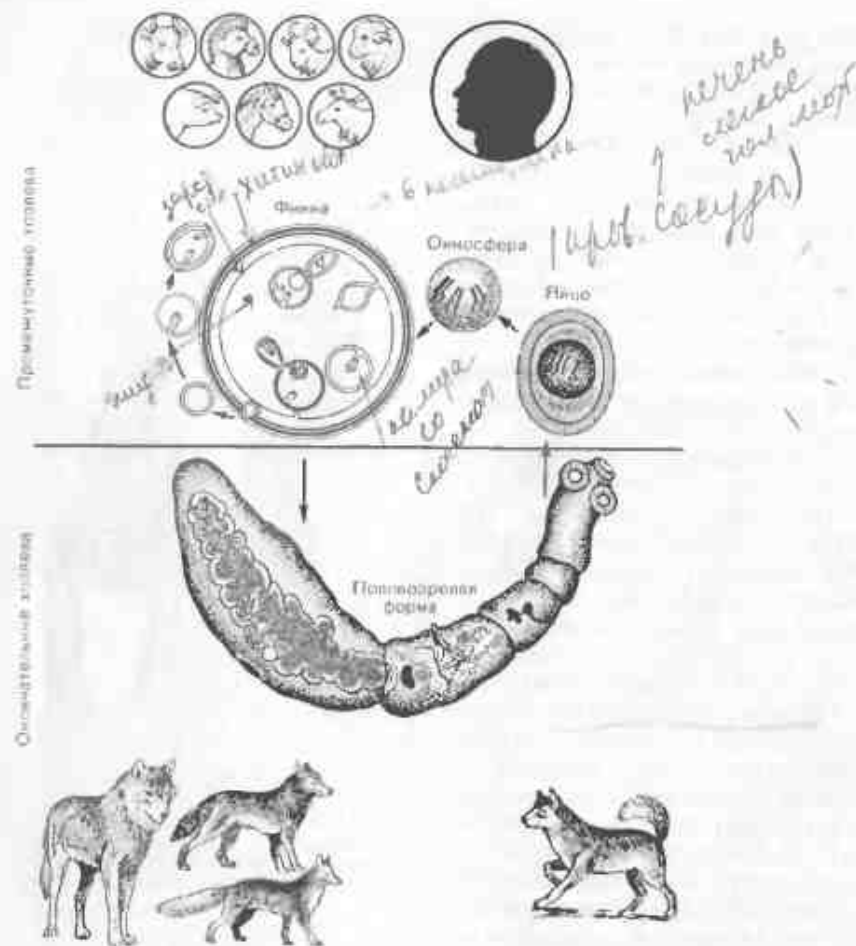


Рис. 195. Жизненный цикл эхинококка.

эхинококкоза, так как финна после его смерти обычно не передается животным, а погибает. Таким образом, человек является по отношению к эхинококку биологическим тупиком.

Патогенное действие. Обусловлено токсическим действием пузырной жидкости и механическим воздействием пузыря на окружающие ткани, нарушающие функции органа. Лечение только хирургическое. Без своевременного хирургического вмешательства может наступить смерть. Чрезвычайно опасен разрыв крупных эхинококковых пузырей, так как содержащаяся в них жидкость токсична и может вызвать шок и мгновенную смерть. Кроме того, при этом происходит обсеменение брюшной полости дочерними сколексами и развитие множественного эхинококкоза. Иногда обсеменение насту-

пает в результате попадания жидкости из финны со сколексами при хирургическом лечении эхинококкоза.

Лабораторная диагностика. Локализация эхинококковых пузырей во внутренних органах человека исключает возможность непосредственного выделения паразита в целях диагностики. Поэтому для постановки диагноза используют непрямые иммунологические реакции.

Профилактика: личная — мытье рук после общения с собаками, соблюдение общих правил личной гигиены; общественная — уничтожение бродячих собак, проведение дегельминтизации служебных сторожевых собак, особенно в овцеводческих хозяйствах; проведение экспертизы туш крупного и мелкого рогатого скота в местах забоя; не следует допускать скормливания органов, зараженных эхинококкозом животных, собакам; такие органы подлежат уничтожению.

Альвеококк (*Alveococcus multilocularis*). Возбудитель альвеококкоза выделен в самостоятельный род совсем недавно; до этого его, благодаря значительному сходству, относили к роду эхинококков и называли *Echinococcus multilocularis*.

Локализация. В основном та же, что и при эхинококкозе, но первично поражает всегда печень (за редким исключением).

Географическое распространение. В отличие от эхинококкоза распространение очаговое. В СССР также зарегистрировано очаговое заболевание, в основном в Западной Сибири, Красноярском, Хабаровском краях, Якутии, Средней Азии, Башкирии.

Морфологическая характеристика. Ленточная форма очень сходна с таковой эхинококка. Отличительные признаки: количество крючьев на головке, шаровидная форма матки (боковых выпячиваний не бывает), расположение полового отверстия в передней части бокового края членика, а не в задней (см. рис. 194, б). По строению финнозной стадии альвеококк резко отличается от эхинококка. Финна представляет собой конгломерат мелких пузырьков, заключенных в общую соединительную капсулу (строму). Пузырьки не содержат жидкости, почкуются только наружу и постепенно прорастают ткань по типу злокачественной опухоли.

Жизненный цикл. Окончательный хозяин — лисица, песец, волк, собака, иногда кошка, промежуточный — мышевидные грызуны, а также человек. Таким образом, альвеококкоз распространен среди диких животных и является природно-очаговым заболеванием. В остальном цикл развития не отличается от эхинококка. Человек заражается во время охоты на лисиц, песцов, через шкурки, зараженные яйцами, и при общении с собаками на охоте, использовании их как ездовых и пр. Другие промежуточные хозяева заражаются, поедая пищу, загрязненную фекалиями. Заражение окончательного хозяина происходит при поедании мышевидных грызунов (рис. 196).

Патогенное действие. Альвеококкоз встречается реже, чем эхинококкоз, но характеризуется злокачественным течением, поражая прежде всего печень. Величина узлов альвеококка достигает в диаметре 15 см. Характерно метастазирование в близкие и отдаленные

присосок несет две продольные присасывательные щели — ботрии (рис. 197). Проглоттиды имеют характерную форму — их ширина в несколько раз больше длины. В строении и расположении органов половой системы существуют отличия по сравнению с цепнями, имеющими диагностическое значение. Наиболее важны следующие: половая колака находится не сбоку, а на вентральной стороне членика, у его переднего края. Желточники расположены в боковых частях членика вентрально от семенников. Матка имеет собственное отверстие, через которое яйца выделяются по мере поступления, и не образует боковых ветвей. Она свернута в петли, образуя характерную розетку. Благодаря такому строению матки в зрелых члениках не происходит атрофии органов половой системы в такой степени, как у тениид.

Яйца с закругленными концами, желто-коричневой окраски, содержат на одном из полюсов крышечку.

Жизненный цикл. Окончательный хозяин — человек и плотоядные млекопитающие (собака, реже кошка, медведь, песец, лисица и др.). Промежуточные хозяева: первый — веслоногие рачки, второй — пресноводные рыбы (щуки, налимы, судак, лососевые и др.). Окончательные хозяева выделяют с фекалиями яйца, которые для развития должны попасть в воду. Из яйца выходит ресничная личинка корацидий. Если она заглатывается циклопами, из него выходит онкосфера и проникает с помощью крючьев через стенку кишечника в полость тела. Здесь онкосфера превращается в финну типа процеркоид. Последний имеет удлиненное тело, на заднем конце расположен характерный округлый диск с крючьями.

Рачок может быть съеден рыбами. В желудке второго промежуточного хозяина циклоп переваривается, процеркоид проникает в мышцы и превращается в плероцеркоид, представляющий собой плотную червеобразную личинку белого цвета, длиной около 6 мм. На переднем конце находятся две присасывательные щели. Если зараженная рыба будет съедена другой хищной рыбой, плероцеркоид сохраняет жизнеспособность и приживается в тканях другого хозяина.

Окончательные хозяева (человек и плотоядные животные) инвазируются, поедая зараженную рыбу в сыром или полусыром виде. В кишечнике плероцеркоид присасывается ботриями и превращается в половозрелую особь.

Патогенное действие. Лентеи повреждают стенку кишечника, ущемляя ее ботриями. Скопление паразитов, иногда несколько десятков, может вызвать кишечную непроходимость. Нередко у больного развивается тяжелая анемия, вызванная адсорбцией на поверхности тела гельминта витамина В₁₂, играющего важную роль в кроветворении.

Лабораторная диагностика. Обнаружение в фекалиях яиц или члеников лентеи.

Профилактика: личная — не употреблять в пищу сырую, полусырую, плохо проваренную или прожаренную рыбу или икру; одним из факторов распространения дифиллоботриоза является привычка употребления сырой свежемороженой рыбы (строганина);

общественная — санитарно-просветительная работа; охрана воды и почвы от загрязнения; введение специальных режимов, обезвреживающих рыбу перед продажей; выявление и дегельминтизация больных.

17.2. ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ (NEMATHELMINTHES)

Наиболее характерным внешним признаком служит несегментированное, цилиндрическое или веретенообразное тело, имеющее на поперечном срезе круглую форму. Внутри кожно-мускульного мешка находится первичная полость тела. В пищеварительной трубке появляется третий, задний, отдел, заканчивающийся анальным отверстием. Выделительная система или протонефридиальная, или представлена видоизмененными кожными железами. Половая система у большинства нематод раздельнополая. Нервная система представлена нервными ганглиями в переднем конце тела и отходящими нервными стволами. Дыхательная и кровеносная системы отсутствуют. Согласно классификации В. А. Догеля (1981), тип Nematelminthes включает в себя 5 классов: 1. Класс Нематоды (Nematoda). 2. Класс Брюхооресничные (Gastrotricha). 3. Класс Кишоринхи (Kinorinchi). 4. Класс Волосатики (Gordacea). 5. Класс Коловратки (Rotatoria). Основную группу типа составляет класс Собственно круглых червей, к которому относятся паразиты человека. Остальные классы не содержат форм, патогенных для человека.

17.2.1. Класс Собственно круглые черви (Nematoda)

Включает огромное количество видов, как свободноживущих, так и паразитических. Отличается широким ареалом распространения. Насчитывает большое количество паразитических форм, в том числе паразитов человека.

Морфологическая характеристика. Имеют удлиненное цилиндрическое или веретенообразное тело с круглым поперечным сечением. На переднем конце терминально расположено ротовое отверстие. Анус находится на брюшной стороне, вблизи заднего конца тела. Участок позади ануса называется хвостом.

Кожно-мускульный мешок состоит из кутикулы, гиподермы и мышечного слоя. Кутикула, как показали исследования последнего времени, имеет сложное многослойное строение и выполняет важную функцию. Она служит наружным скелетом, к которому прикрепляются мышцы, защищает от механических повреждений и химических воздействий.

Гиподерма у нематод представляет собой симпластическую ткань с беспорядочно расположенными ядрами и состоит из подстилающего кутикулу тонкого слоя — субкутикулы и продольных валиков. У большинства нематод всегда имеется 4 продольных валика, вдающихся в полость тела, тогда как у некоторых число их варьирует от 4 до 16, а иногда и более. Под гиподермой лежит всего один слой продольных мышц, разделенных валиками гиподермы на несколько продольных лент. Каждая мышечная клетка состоит из сократимой части, представленной веретеном, и плазматического выроста (плазматиче-

Корацидий → онкосфера → финна

процеркоид → плероцеркоид

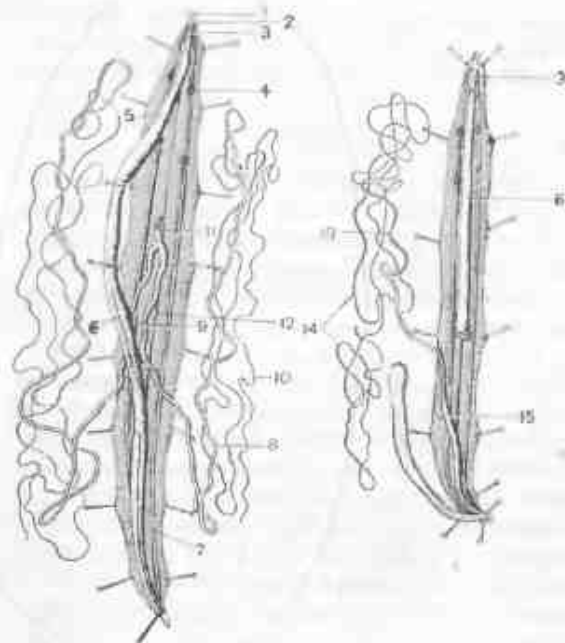


Рис. 198. Внутреннее строение аскариды.

а) тенья, б) — скансы, в) —
губы, 2) — первые коансы, 3) —
глотка, 4) — фанатизированные, 5) —
ки, 6) — «индий», 6) — преддверие,
7) — «индий», 8) — «индий», 9) —
длина, 10) — «индий», 11) — «индий»,
12) — «индий», 13) — «индий», 14) —
15) — «индий», 16) — «индий».

ская часть). Движения ограничены. Тело изгибается только в дорсо-вентральной плоскости, благодаря тому что брюшные и спинные мышечные ленты действуют как антагонисты.

Внутри кожного мускульного мешка находится полость тела, содержащая полостную жидкость и внутренние органы. Полость тела не имеет специальной выстилки, и жидкость непосредственно омывает органы и стенки тела. Такая полость называется первичной. Полостная жидкость находится под большим давлением, что создает опору для мышечного мешка (гидроскелет). Кроме того, она играет важную роль в обменных процессах. У некоторых нематод она токсична.

Пищеварительная, выделительная, нервная и половая системы хорошо развиты, дыхательная и кровеносная — отсутствуют.

Пищеварительная система представлена прямой трубкой, начинающейся ртом и заканчивающейся анальным отверстием. Ротовое отверстие расположено терминально на переднем конце и окружено кутикулярными губами. В отличие от плоских червей, у нематод появляется третий, задний, отдел кишечника, образующийся за счет выпячивания эктодермы. Появление заднего отдела и анального отверстия обеспечивает движение пищи в одном направлении, лучшее ее усвоение (рис. 198).

Выделительная система своеобразна и состоит из одной или двух гигантских клеток (кожных желез). Тело клетки расположено в передней части нематоды. От нее назад и вперед отходят отростки, пронизанные каналами. Каналы, расположенные кзади от клетки, слепо заканчива-

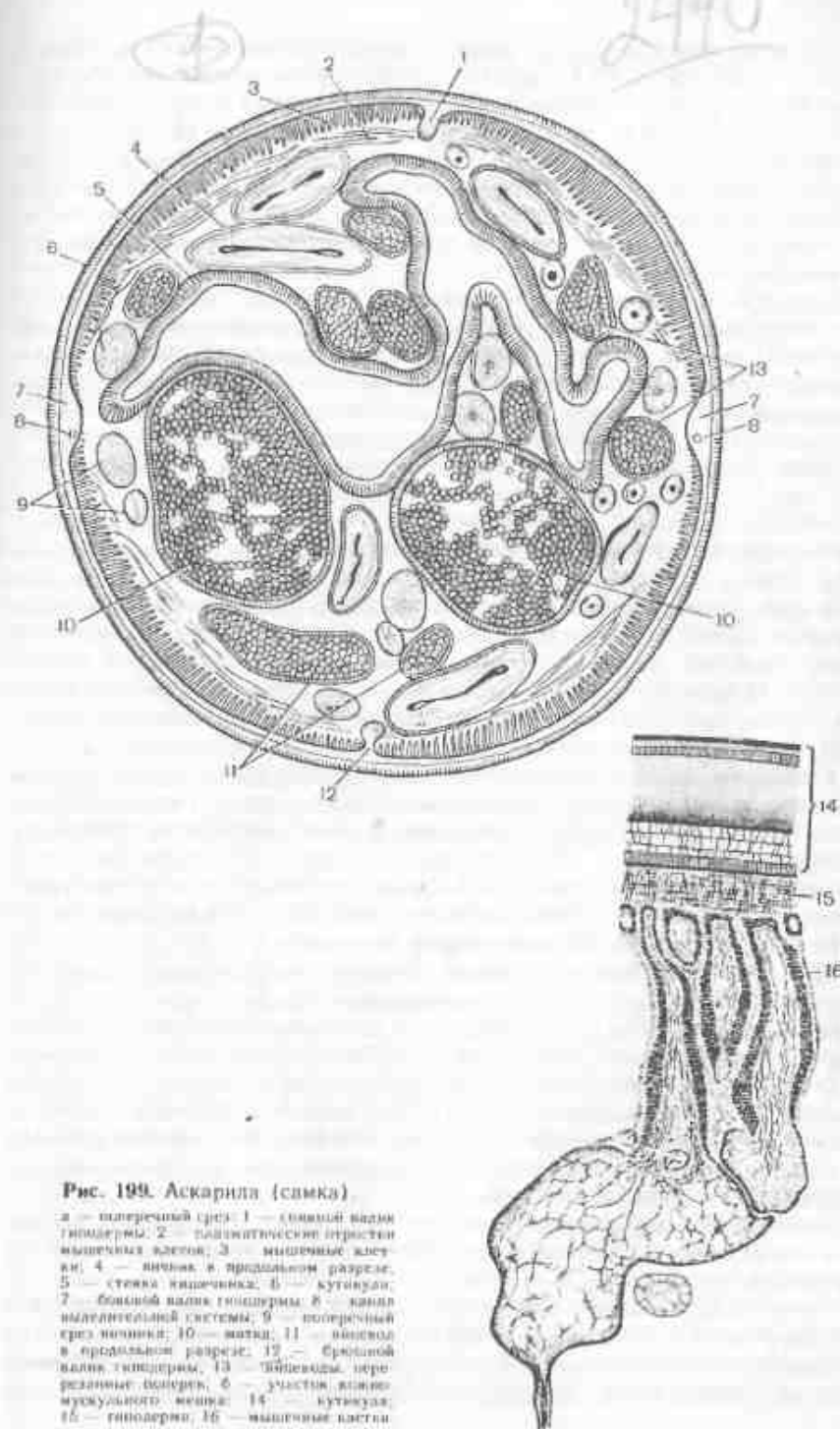


Рис. 199. Аскарида (сдвк)

[illegible]

ются, тогда как отходящие вперед каналы объединяются в общий проток, открывающийся наружу экскреторной поры. В процессах выделения участвуют также особые фагоцитарные клетки, расположенные в полости тела, по ходу боковых выделительных каналов.

Нервная система представлена окологлоточным нервным кольцом, от которого отходят продольные нервные стволы, среди которых наиболее развиты дорзальный и вентральный (рис. 199). Органы чувств даже у свободноживущих развиты слабо. Имеются органы осязания и химического чувства.

Половая система имеет трубчатое строение. Нематоды, как правило, раздельнополые. У большинства самцов имеется только одна (непарная) трубка, разные участки которой специализированы и выполняют функции различных половых органов. Самый узкий, начальный отдел — семенник — подразделяется на зону размножения и зону роста. Семенник переходит в семяпровод, после которого следует широкий семяизвергательный канал, открывающийся в задний отдел кишечника.

У самок половая система обычно состоит из двух трубок. Начальный, самый узкий, слепо замкнутый отдел трубки представляет собой яичник. В этой части трубка не имеет просвета, — он заполнен размножающимися половыми клетками. Яичник постепенно переходит в более широкий отдел, выполняющий функции яйцевода. Следующий отдел, наиболее широкий, — матка. Две матки соединяются между собой и образуют непарную вагину или влагалище, которое открывается наружу на переднем конце тела. У некоторых видов самка имеет только одну половую трубку.

У нематод хорошо выражен половой диморфизм — самцы и самки отличаются по внешним признакам. Самцы имеют меньшие размеры, задний конец тела у некоторых из них закручен на брюшную сторону.

Некоторым видам свойственно живорождение, т. е. у них яйцо развивается до стадии личинки еще в половых путях самки и из организма самки выходят уже живые личинки.

Жизненный цикл. Более простой, чем у плоских червей, — как правило, отсутствует смена личиночных форм. Развитие у большинства видов нематод прямое, происходит без смены хозяев. Взрослые особи ведут паразитический образ жизни. Яйца и личинки развиваются во внешней среде без промежуточного хозяина. Эта группа относится к геогельминтам. У других видов — биогельминтов — личинки нуждаются в промежуточном хозяине. Для личинок многих нематод характерна способность к миграции, т. е. передвижению по определенным органам хозяина.

Заболевания, вызываемые собственно круглыми червями, называются нематодозами. Многие нематодозы человека представляют собой широко распространенные и тяжелые заболевания.

Острица (*Enterobius vermicularis*). Наиболее широко распространенный гельминт человека, занимающий первое место по частоте распространения среди плоских и круглых червей. Встречается во всех районах земного шара. Вызывает заболевание энтеробиоз.

Локализация. Нижний отдел тонкой и начальный отдел толстой кишки.

Географическое распространение. Повсеместное.

Морфологическая характеристика. Небольшой червь белого цвета. Длина самки 10—12 мм, самца — 2—5 мм. Задний конец самца закручен на брюшную сторону, у самки — шиловидно заострен. На переднем конце тела находится вздутие кутикулы — везикула, окружающее ротовое отверстие и участвующее в фиксации гельминта к стенкам кишечника. В задней части пищевода находится шаровидное вздутие — бульбус, сокращение которого, как предполагают, играет известную роль в процессах фиксации. Кишечник имеет вид прямой трубки. Половая система характеризуется типичным для нематод строением. Питаются содержимым кишечника, иногда способны заглатывать кровь (см. рис. 202, а, б).

Яйца асимметричной формы, одна сторона овала уплощена, другая — выпуклая, бесцветная оболочка хорошо выражена.

Жизненный цикл. Оплодотворение происходит в кишечнике. Сразу после оплодотворения самцы погибают. Матка самки, набитая яйцами, увеличивается настолько, что занимает почти все тело червя. Она сдвигает бульбус пищевода, что нарушает механизм фиксации. Такие самки под влиянием перистальтики спускаются в прямую кишку. Ночью они активно выползают из ануса на кожу промежности и здесь откладывают яйца (до 13 000 шт.), приклеивая их к коже. Вскоре после этого самки погибают.

Для дальнейшего развития отложенных яиц необходим особый микроклимат — температура 34—36°C и высокая влажность — 70—90%. Такие условия создаются в перианальных складках кожи и промежности человека. Находящиеся здесь яйца уже через 4—6 ч становятся инвазионными. Яйца, не удержавшиеся на коже и попавшие в условия с более низкой температурой и влажностью, не развиваются. При попадании яиц в кишечник человека они превращаются в половозрелые формы без миграции. Взрослые особи живут в кишечнике 30 сут, но вылечить энтеробиоз бывает трудно, поскольку часто происходит повторное самозаражение.

Самка, откладывая яйца, вызывает зуд, поэтому больные расчесывают зудящие места. Яйца попадают под ногти, где также находят оптимальные условия для развития (температура 34—36°C, высокая влажность). Через загрязненные руки яйца легко попадают в рот. Таким образом больной постоянно заражает себя снова, т. е. происходит аутореинвазия, что затрудняет излечение.

Патогенное действие. Зуд, потеря аппетита, понос, нарушение сна. У девочек и женщин возможны воспалительные процессы в половых органах при заполнении остриц в вагину.

Лабораторная диагностика. Исследование фекалий неэффективно, так как яйца откладываются на коже. Наиболее эффективен соскоб с перианальных складок кожи. Для этого спичку или деревянный стержень обвертывают ваткой и смачивают в глицерине, затем делают соскоб и микроскопируют его. Используемые

материалы сжигают. Можно обнаружить яйца под ногтями или в носовой слизи. Иногда в фекалиях видны вышедшие острицы.

Профилактика: личная — соблюдение правил личной гигиены, особенно чистоты рук; больного ребенка следует укладывать спать в трусиках, утром их кипятить и гладить мокрыми; общественная — общесанитарные мероприятия в сочетании со специфическими для энтеробиоза; систематические энтеробиозные мероприятия в детских учреждениях.

Аскарида человеческая (*Ascaris lumbricoides*). Вызывает заболевание аскаридоз.

Морфологическая характеристика. Крупный червь, беловато-розового цвета. Самка достигает 20—40 см в длину, самец — 15—20 см. Тело веретеновидное. Ротовое отверстие окружено тремя кутикулярными губами — дорсальной и двумя вентральными. Кишечник в виде прямой трубки. У оплодотворенной самки на границе передней и средней трети тела имеется кольцевое углубление — перетяжка. Яйца крупные, овальной или округлой формы, покрыты тремя оболочками. Наружная имеет бугристую поверхность, при нахождении в кишечнике окрашивается пигментами фекалий в бурый цвет, средняя — глянцевитая, внутренняя — волокнистая.

Локализация. Тонкий кишечник.

Географическое распространение. По распространенности аскаридоз уступает только энтеробиозу. Встречается по всему земному шару, за исключением Арктики и засушливых районов (пустынь и полупустынь).

Жизненный цикл. Паразитирует только у человека. Геогельминт. Оплодотворенная самка откладывает яйца в тонком кишечнике (до 240 000 в сутки). Для дальнейшего развития яйца обязательно должны попасть во внешнюю среду, в кишечнике развития не происходит из-за отсутствия кислорода. В почве при оптимальной влажности и температуре 20—25°C в яйце через 21—24 сут развивается подвижная личинка. При более низкой или высокой температуре сроки развития меняются. В отличие от взрослых форм личинка является аэробом и нуждается в кислороде. Из почвы яйца с содержащимися внутри подвижными личинками могут попадать с овощами, фруктами или водой в кишечный тракт человека. Проглоченное яйцо проходит в кишечник, где оболочка яйца растворяется и из него выходит личинка. Она проникает сквозь стенку кишечника, попадает в кровеносные сосуды и мигрирует по организму. Вместе с током крови личинка попадает в печень, затем в правое сердце, легочную артерию и капилляры легочных альвеол (рис. 200). Начиная с этого момента личинка переходит к активному передвижению. Она пробуравливает стенку капилляров, проникает в полость альвеол, в бронхиолы, бронхи, трахею и, наконец, в глотку. Отсюда личинки вторично заглатываются вместе со слюной и снова попадают в кишечник, где превращаются в половозрелые формы.

В общей сложности миграция продолжается около двух недель. Превращение во взрослую форму происходит в течение 70—75 сут. С

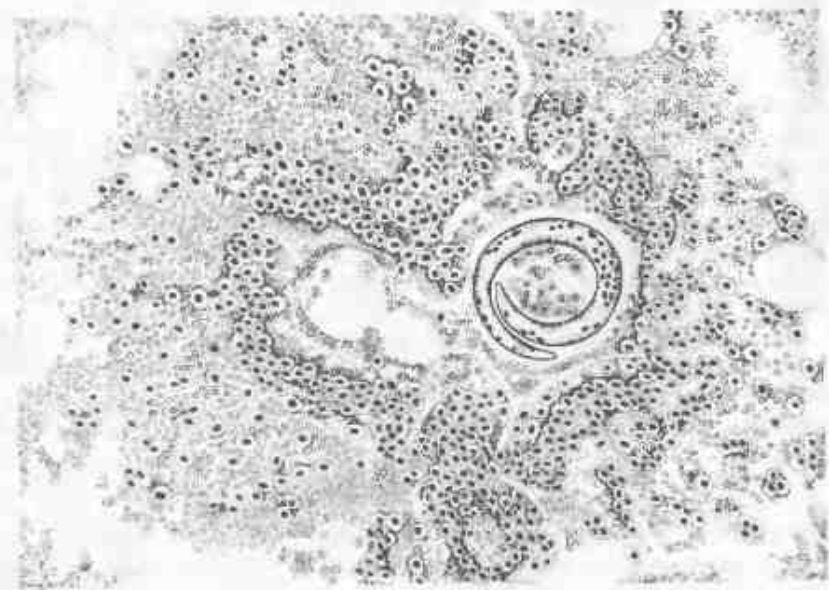
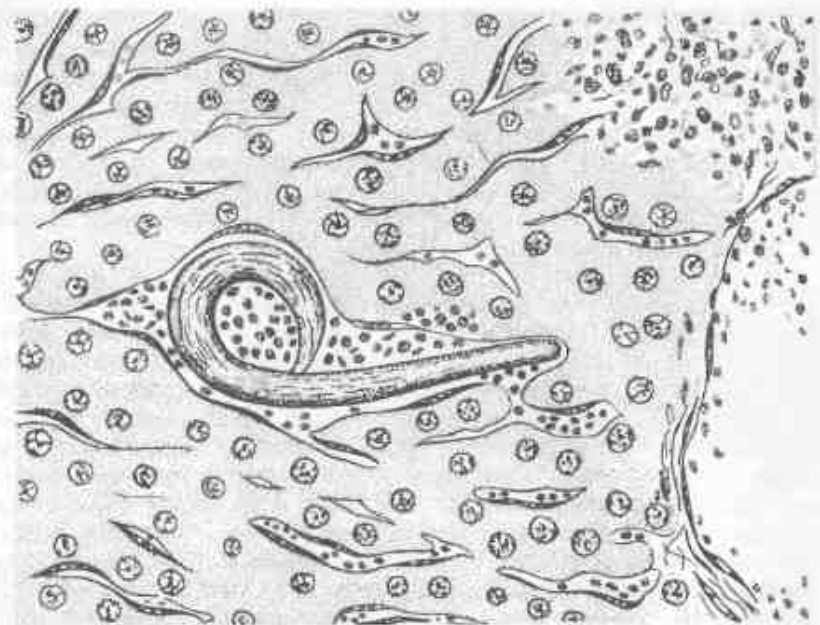


Рис. 200. Миграция личинок аскарид.

А — в капилляре, Б — в альвеоле.

жизни взрослых особей составляет 10—12 мес. Нижний порог температуры, при котором возможно развитие яиц аскариды — около 12—13°C, верхний — около 36°C. При температуре ниже минимальной яйца аскарид, не развиваясь, могут сохранить жизнеспособность и, набирая в теплые сезоны так называемую «сумму тепла», достигают инвазионной стадии. Ряд исследователей считают, что человек может заразиться яйцами свиной аскариды, морфологически не отличимой от человеческой, при этом возможна миграция личиночных стадий, но половозрелые формы не образуются.

Патогенное действие. Личиночная и половозрелая формы обладают неодинаковым патогенным действием. Личиночные стадии вызывают сенсибилизацию (аллергические реакции) организма белковыми продуктами обмена и поражение ткани печени и, прежде всего, легких. В легочной ткани при миграционном аскаридозе наблюдаются множественные очаги кровоизлияний и воспаления (пневмония). При интенсивной инвазии процесс может захватывать целые доли легких. Экспериментально установлено, что заражение животных большой дозой яиц приводит к смерти от пневмонии на 6—10-е сутки. Длительность заболевания и тяжесть симптомов варьирует в зависимости от степени инвазии. При незначительной степени заражения воспалительный процесс в легких прекращается без осложнений. Кроме того, мигрирующие личинки аскарид при проникновении в альвеолы нарушают целостность последних, открывая тем самым «ворота» бактериям и вирусам.

Действие на организм половозрелых форм разнообразно. Основную роль играет интоксикация организма токсическими продуктами жизнедеятельности гельминтов, в результате чего возникают нарушения со стороны пищеварительной, нервной, половой систем и др. Иногда наблюдаются тяжелые осложнения, требующие экстренного хирургического вмешательства: закупорка просвета кишечника клубком аскарид (рис. 201), спастическая непроходимость кишечника (иногда при наличии всего одной аскариды), закупорка желчных протоков при заполнении аскарид и т. д. Описаны случаи обнаружения аскарид в лобных пазухах, полости среднего уха, гортани и других атипичных местах локализации паразита.

В зависимости от локализации и степени инвазии симптоматика аскаридоза может варьировать от незначительных проявлений до летального исхода.

Лабораторная диагностика. Обнаружение яиц в фекалиях.

Профилактика: личная — соблюдение правил личной гигиены: мытье рук, овощей, фруктов, употребление кипяченой воды; общественная — санитарно-просветительная работа; массовая дегельминтизация населения с последующим уничтожением паразитов; обезвреживание фекалий, используемых как удобрение путем компостирования; охрана среды от загрязнения (устройство канализации, водопровода).

Для яиц аскарид характерна высокая устойчивость к воздействию факторов внешней среды. Они могут перезимовывать и сохраняться в



Рис. 201. Закупорка кишечника человека клубком аскарид.

загрязненной почве в течение 5—6 лет. В выгребных ямах они сохраняются до 8 мес. В компостных кучах, где температура достигает 45°C, яйца погибают через 1—2 мес.

Власоглав (*Trichocephalus trichiurus*). Занимает третье место по частоте распространения гельминтов человека. Вызывает заболевание трихоцефалез.

Локализация. Слепая кишка, червеобразный отросток, начальный отдел толстой кишки.

Географическое распространение. Повсеместно.

Морфофизиологическая характеристика. Длина тела самки до 5,5 см, самца — до 4—5 см. Форма тела своеобразная: головной конец резко сужен, имеет вид нити или волоса (отсюда название), задний — утолщен. В переднем интестинальном отделе размещается только пищевод, все остальные органы находятся в задней части (см. рис. 202, в, г). Паразитируя в кишечнике, власоглав внедряется переллным концом в слизистую оболочку стенки кишечника и питается кровью. Яйца лимоннообразной формы с пробочками на полюсах.

Жизненный цикл. Довольно простой. Оплодотворенная самка откладывает яйца в просвет кишечника, откуда они вместе с фекалиями выбрасываются наружу. Во внешней среде в яйце развивается личинка. При оптимальных условиях (температура 26—28°C) яйцо становится инвазионным через 4 нед.

Попадая к человеку через загрязненные руки, овощи, фрукты, воду, яйца проходят в кишечник, достигают слепой кишки и без миграции превращаются в половозрелые формы. У человека власоглавы живут до 5 лет.

Патогенное действие. Симптоматика во многом зависит от степени зараженности. Присутствие единичных экземпляров может не вызывать никаких проявлений. При массовом заражении наблюдаются нарушения со стороны пищеварительного тракта (боли,

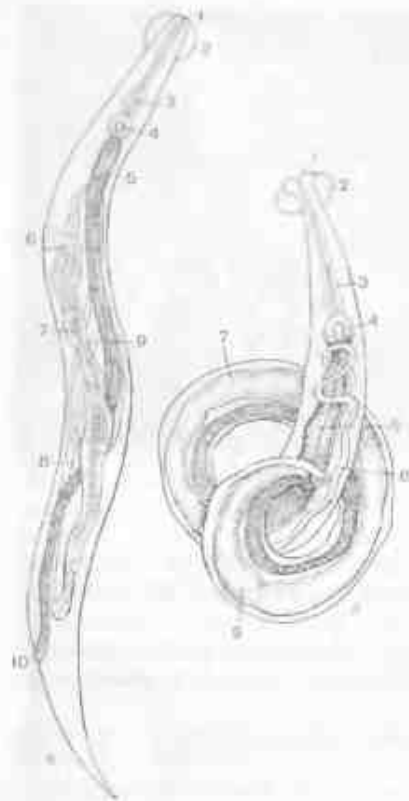


Рис. 202. Острица и власоглав.

а — самка острицы, б — самка острицы, 1 — рот, 2 — инвазия, 3 — пищевод, 4 — бульбус, 5 — средняя кишка, 6 — отверстие желточного, 7 — 9 — части лимфической системы, 10 — анальное отверстие, и — самка власоглава, г — самка власоглава, 1 — передний кишечник, 2 — задний кишечник.



потеря аппетита, поносы, запоры) и нервной системы (головокружение, эпилептиформные припадки у детей).

Травматизация стенки кишечника способствует присоединению вторичной инфекции, как осложнение может развиваться аппендицит.

Лабораторная диагностика. Обнаружение яиц в фекалиях.

Профилактика: личная и общественная — та же, что и при аскаридозе.

Анкилостомиды. Под этим названием объединяют представителей двух видов нематод — кривоголовку двенадцатиперстной кишки (*Ancylostoma duodenale*) и некатора (*Necator americanus*), сходных по морфологии, циклу развития и действию на организм (К. И. Скрябин, Р. С. Шульц). Вызывают заболевания анкилостомоз и некатороз, объединяемые общим названием — анкилостомидозы.

Локализация. Тонкий кишечник, двенадцатиперстная кишка.

Географическое распространение. Анкилостомиды распространены в странах с тропическим и субтропическим климатом, где инвазировано около 50% населения, что составляет примерно 1/4 человечества. Существуют подземные очаги анкилостомидоза (шахты, горные выработки), которые не зависят от наземных температурных условий. В СССР зарегистрированы в Закавказье и Средней Азии.

Морфофизиологическая характеристика. Кривоголовка двенадцатиперстная имеет размеры: самка — 10—13 мм в длину, самец — 8—10 мм. Передний конец тела слегка загнут на брюшную сторону (отсюда название). Характерная особенность строения — широко открытая ротовая капсула, в которой расположены четыре вентральных и два дорсальных режущих зуба. У их основания находятся две железы, выделяющие ферменты, препятствующие свертыванию крови. С помощью зубов анкилостома прикрепляется к слизистой оболочке кишечника. Питаются анкилостомы кровью. На месте фиксации образуются язвы до 2 см в диаметре, долго кровоточащие. У самца характерное строение имеет задний конец тела. Капсулятивная сумка, напоминающая по форме колокол, состоит из двух крупных боковых долей и незначительной по величине средней. Яйца овальной формы, с тупо закругленными полюсами. Их оболочка тонкая и бесцветная (рис. 203).

Некатор отличается строением ротовой капсулы (вместо зубов имеет две полукруглые режущие пластинки) и капсулятивной сумки. **Жизненный цикл.** Геогельминты. Источником инвазии служит только человек. Яйца, вышедшие вместе с фекалиями, развиваются в почве. При оптимальных условиях (28—30°C) из яйца выходит неинвазионная рабдитовидная личинка. Отличительная особенность строения — наличие двух бульбусов в пищеводе. После линьки она превращается в филариевидную личинку, имеющую пищевод цилиндрической формы. После второй линьки филариевидная личинка становится инвазионной. Личинка может активно передвигаться в почве по вертикали и горизонтали.

При соприкосновении кожных покровов человека с почвой филариевидная личинка привлекается теплом тела и активно внедряется в кожу. Чаще всего заражение происходит, когда человек ходит без обуви или лежит на земле. Проникая в организм, личинки попадают в кровеносные сосуды и начинают миграцию по организму. Сначала они попадают в правое сердце, затем в легочную артерию, капилляры легочных альвеол. Через разрыв стенки капилляров входят в альвеолы, а затем по дыхательным путям проникают в глотку. Вместе со слюной личинки заглатываются и попадают в кишечник, где превращаются в половозрелые формы. В кишечнике живут 5—6 лет.

Если личинка попадает в организм человека через рот с загрязненной пищей или водой, то миграции, как правило, не происходит, а сразу развивается взрослая форма. Однако указанный способ проникновения личинок — пассивное попадание — встречается гораздо реже. Основной путь заражения — активное внедрение через кожу.

Особенно часто страдают анкилостомидозами люди определенной профессии (шахтеры, горнорабочие, землекопы, работники рисовых и чайных плантаций).

Патогенное действие. Прогрессирующая анемия (малокровие). Содержание гемоглобина может упасть до 8—10 единиц.

эритроцитов — до 1 000 (XX) в 1 мкл. Причинами анемии считают кровопотери и интоксикацию. Возможны нарушения со стороны пищеварительной системы.

У детей наблюдается физическое и умственное недоразвитие, у взрослых — потеря трудоспособности. Интенсивность инвазии может быть очень велика (сотни и тысячи экземпляров).

Лабораторная диагностика. Обнаружение яиц в фекалиях.

Профилактика: личная — в очагах анкилостомидоза обязательное ношение обуви и запрещение лежать на земле; для предупреждения заражения через рот — соблюдение правил личной гигиены. Общественная — повышение санитарной культуры населения; выявление и дегельминтизация больных; устройство уборных особого типа с приемником, непроницаемым для личинок; обеззараживание почвы и шахт с помощью хлорида натрия и почвенных хищных грибов; в шахтах — проверка поступающих рабочих на присутствие гельминтов, ежегодное обследование шахтеров.

В СССР к 1960 г. подземные очаги анкилостомидозов полностью ликвидированы.

Угрища кишечная (*Strongyloides stercoralis*). Вызывает заболевание стронгилоидоз. Представляет большой интерес с точки зрения паразитологии, поскольку в цикле развития имеет место смена свободноживущих и паразитирующих поколений.

Локализация. Тонкий кишечник.

Географическое распространение. В основном встречается в странах тропического и субтропического пояса, но обнаруживается и в районах с умеренным климатом. В СССР зарегистрирован в Закавказье, на Украине, в Средней Азии. Единичные случаи известны также в средней полосе РСФСР.

Морфологическая характеристика. Имеет нитевидное тело и мелкие размеры — до 2 мм. Передний край тела закруглен, задний — конический. Личинки выходят из яиц в кишечнике хозяина.

Жизненный цикл. Очень сложный, имеет много общего с циклом развития анкилостомид. Геогельминт. Половозрелые самцы и самки живут в кишечнике человека. Из отложенных яиц развиваются рабдитовидные личинки, которые вместе с фекалиями выносятся наружу, во внешнюю среду. Дальнейшее развитие рабдитовидных личинок может идти по двум направлениям: 1) если рабдитовидная (неинвазионная) личинка, попав в почву, встречает неблагоприятные условия (температура, влажность), она линяет и быстро превращается в инвазионную — филариевидную личинку, которая активно внедряется в кожу человека и мигрирует по организму. При этом личинка последовательно проникает в вены, правое сердце, легочные артерии, легочные альвеолы, бронхи, трахею, глотку, а затем заглатывается и попадает в кишечник. Во время миграции личинки превращаются в половозрелые особи. Оплодотворение может происходить в легких и в кишечнике; 2) если рабдитовидные личинки во внешней среде находят благоприятные условия, они превращаются в самцов и самок

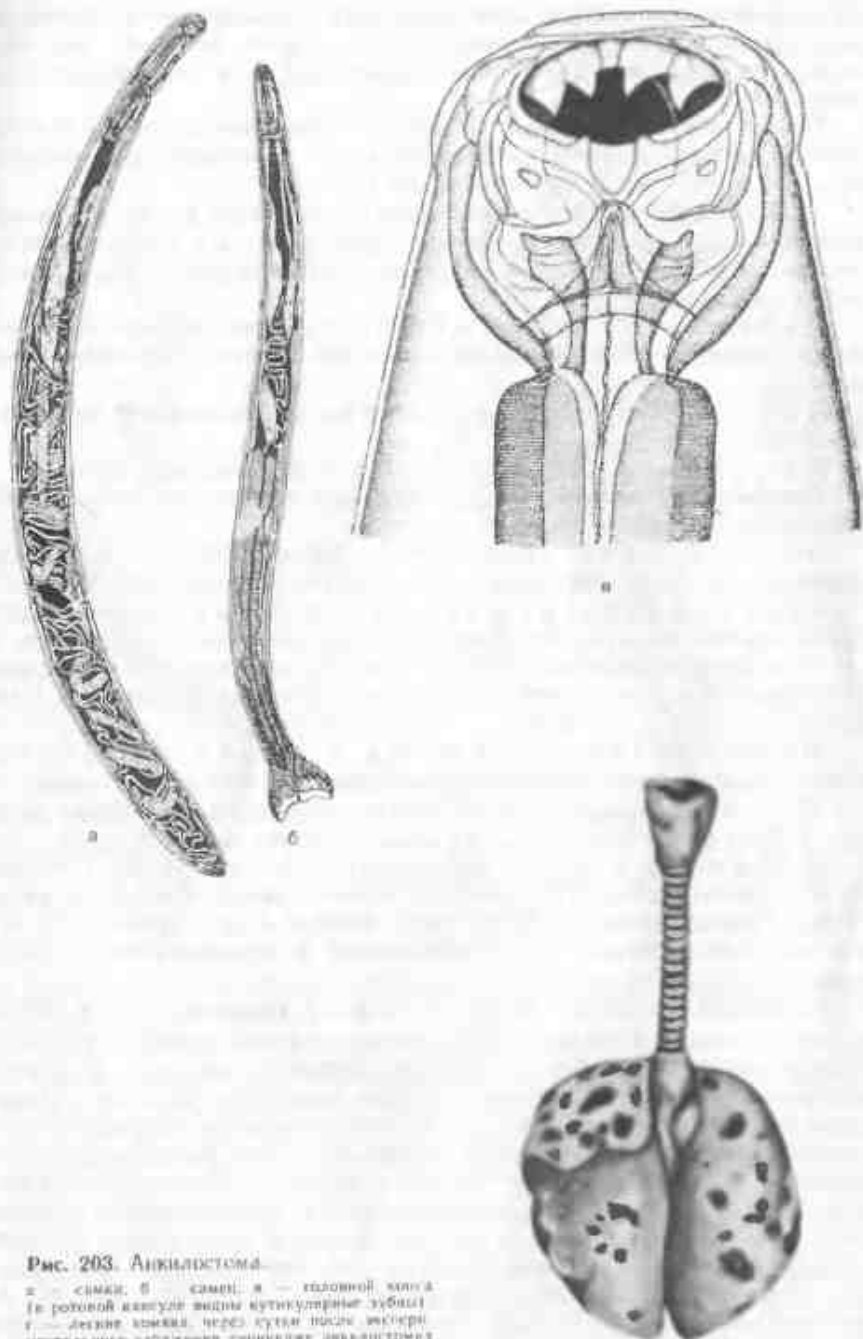


Рис. 203. Анкилостома.

а — самка; б — самец; в — головной конец (в ротовой капсуле видны кутикулярные зубцы); г — легкие человека, через сутки после экспериментального заражения личинками анкилостомид (видны скопления кровяных телец, вызванные выходом личинок из сосудов в просвет альвеол).

свободноживущего поколения, которые обитают в почве, питаются органическими остатками. При сохранении благоприятных условий из яиц, отложенных свободноживущими самками, выходят рабдитовидные личинки, которые снова превращаются в свободноживущее поколение.

При изменении условий в неблагоприятном направлении рабдитовидные личинки начинают превращаться в филариевидные формы, которые дают начало паразитической генерации.

При массовом заражении рабдитовидные личинки могут, не выходя наружу, непосредственно в кишечнике превращаться в филариевидные, внедряться в кровеносные сосуды и, совершив миграцию, паразитировать в кишечнике.

Патогенное действие. Кровавый понос, нередко встречается одновременное паразитирование анкилостом с стронгилидами.

Лабораторная диагностика. Обнаружение личинок в фекалиях.

Профилактика: такая же, как и при анкилостомидозах.

Трихинелла (*Trichinella spiralis*). Вызывает заболевание трихинеллез, относящееся к группе природно-очаговых.

Локализация. Половозрелые формы обитают в тонком кишечнике хозяина, личиночные — в определенных группах мышц.

Географическое распространение. На всех материках земного шара, кроме Австралии, но имеет не повсеместное, а очаговое распространение. В СССР районы наибольшего поражения наблюдаются в Белоруссии, на Украине, Северном Кавказе, в Приамурье.

Морфологическая характеристика. Имеет микроскопические размеры: самки $3-4 \times 0,6$ мм, самцы — $1,5-2 \times 0,04$ мм. Характерными особенностями служат непарная половая трубка у самок и способность к живорождению (рис. 204, а, б).

Жизненный цикл. Биогельминты. Паразитируют у человека, домашних (свиньи, иногда кошки, собаки) и диких животных (дикая свинья, крысы, мыши, медведи, лисы, куницы и др.). Один и тот же вид животных служит и окончательным и промежуточным хозяином.

Половозрелые особи живут в тонком кишечнике всего около четырех недель. Самцы после оплодотворения сразу погибают. Оплодотворенная самка внедряется передним концом в стенку кишечника и отрождает живых личинок (до 2000). Личинки с током крови и лимфы разносятся по телу и останавливаются в скелетной мускулатуре в определенных группах мышц. Наиболее часто поражаются диафрагма, межреберные, жевательные, дельтовидные мышцы. Через некоторое время личинки свертываются в виде спирали (отсюда название). Через 2—2½ мес за счет окружающей ткани вокруг личинки образуется капсула, имеющая форму лимона размером $0,25 \times 0,66$ мм. Как правило, в каждой содержится одна личинка, но иногда одновременно находятся 2—3 паразита. Примерно через год стенка капсулы обызвествляется. Внутри капсулы личинка сохраняет жизне-

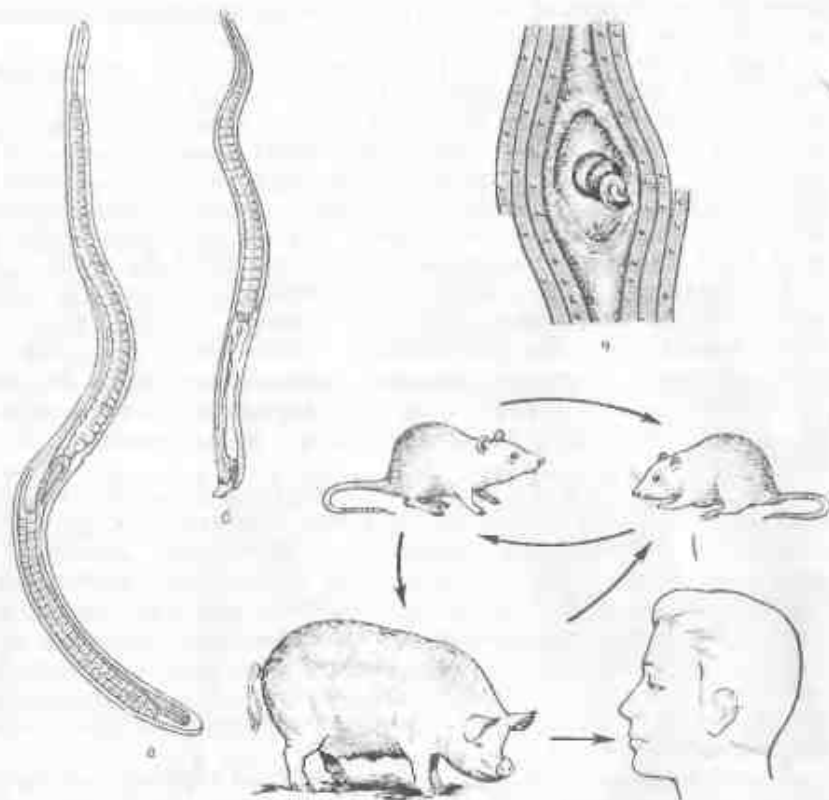


Рис. 204. Трихинелла.

а — самка; б — самец; в — личинка, инкапсулированная в мышечном волокне; г — организм хозяина в природе.

способность до 20—25 лет. Личинки, не попавшие в указанные группы мышц, быстро погибают.

Для превращения личинок в половозрелую форму они должны попасть в кишечник другого хозяина. Это происходит в том случае, если мясо животного, зараженного трихинеллезом, будет съедено животным того же или другого вида (см. рис. 204, в, г). Например, мясо трихинеллезной крысы может быть съедено другой крысой или свиньей. В кишечнике второго хозяина капсулы растворяются, личинки освобождаются и в течение 2—3 дней превращаются в половозрелые формы (самцов или самок). После оплодотворения самки отрождают новое поколение личинок. Таким образом, каждый организм, зараженный трихинеллами, сначала становится окончательным хозяином — в нем образуются половозрелые особи, а затем промежуточным — для личинок, отрожденных оплодотворными самками.

Для полного развития одного поколения гельминтов необходима смена хозяев. Основной формой существования является личиночная или мышечная форма, которая живет до 25 лет.

Трихинеллез относится к природно-очаговым заболеваниям. Природным резервуаром являются дикие плотоядные, всеядные и насекомоядные животные. Немалую роль в распространении трихинеллеза в природе играют насекомые, питающиеся трупами. Жуки-мертвоеды служат постоянным составным элементом пищевого рациона различных животных (медведя, куницы, лисицы). Поедая насекомых, трихинеллезом заражаются различные животные, в том числе те, в рационе которых преобладает растительная пища.

От диких животных, чаще всего крыс, заражаются домашние свиньи. Поедая мясо свиней, заражается человек. Кроме того, человек может заразиться и при употреблении в пищу мяса диких животных (кабан, медведь). В распространении трихинеллеза человек не играет существенной роли и служит биологическим тупиком, поскольку после его смерти паразиты также погибают, не передаваясь другим организмам.

Патогенное действие. Симптомы заболевания появляются через несколько дней после заражения. Начальный период связан с внедрением отрожденных личинок и токсическим действием их продуктов обмена. Характерен отек лица, особенно век, резкий подъем температуры до 40°C, желудочно-кишечные расстройства. Позднее появляются боли в мышцах, судорожное сжатие жевательных мышц (ревматоидный период). При интенсивном заражении возможен смертельный исход. В легких случаях через 3—4 нед наступает выздоровление. Возможные осложнения: поражение сердечной мышцы, пневмония, менингоэнцефалит.

Тяжесть заболевания зависит от количества личинок, попавших в организм. Смертельная доза для человека 5 личинок на 1 кг массы тела заболевшего. Количество мяса, содержащего смертельную дозу, может быть ничтожным — 10—15 г.

Лабораторная диагностика. Наиболее надежным методом служит обнаружение личинок в мышцах (биопсия) и иммунологические реакции. Наиболее распространена кожно-аллергическая проба. Большое значение имеет опрос больного, так как обычно имеет место групповое заражение.

Профилактика. Основное значение имеет общественная профилактика: 1) организация на бойнях и рынках санитарно-ветеринарного контроля, осмотр свиней, медвежьих, кабаньих туш на трихинеллез, для чего от каждой туши берут для микроскопического исследования 2 пробы из ножек диафрагмы; в случае обнаружения трихинелл мясо подлежит обязательному уничтожению или переработке на технические продукты; термическая обработка мяса не эффективна, так как капсулы обеспечивают выживание личинок; 2) зоогигиеническое содержание свиней (предупреждение поедания крыс); 3) борьба с крысами (дератизация).

Личная профилактика состоит в неупотреблении мяса, не прошедшего ветеринарный контроль.

17.3 МЕТОДЫ ОВОГЕЛЬМИНТОСКОПИИ

Основным методом лабораторной диагностики гельминтозов является обнаружение яиц, выделяемых паразитом, в испражнениях, моче, мокроте и других выделениях больного. Поэтому врач должен знать как морфологию яиц основных патогенных для человека гельминтов, так и методы их обнаружения (рис. 205, см. на вкл.). Поскольку строение яиц гельминтов уже разбиралось, остановимся на методах их обнаружения.

Основная часть паразитических червей обитает в кишечнике человека, поэтому чаще всего врачу приходится проводить микроскопическое исследование фекалий или копрологический анализ (от греч. *kopros* — фекалии).

В настоящее время с целью лабораторной диагностики гельминтозов используются следующие методы.

Метод нативного мазка. С помощью деревянной палочки помещают кусочек фекалий из пробы на предметное стекло, добавляют изотонический раствор хлорида натрия или воду или 50% раствор глицерина, тщательно растирают. Затем делают два мазка, накрывают покровным стеклом и микроскопируют.

Метод несложный, благодаря чему может применяться при обследовании больших контингентов и при массивных инвазиях. Однако этот метод недостаточно эффективен при слабом заражении, поскольку исследуется лишь небольшая часть материала пробы. Отрицательный результат не принимается во внимание.

Более точными являются методы, основанные на концентрации всех яиц, содержащихся в пробе, в небольшом объеме.

Метод Фюллеборна (всплывания). Концентрация достигается за счет всплывания яиц в среде с большей относительной плотностью, чем относительная плотность яиц. В фарфоровый или стеклянный высокий стаканчик помещают небольшой объем фекалий (около 4,5 г) и добавляют 20-кратный объем насыщенного раствора хлорида натрия (небольшими порциями), тщательно перемешивают и оставляют раствор стоять на 45 мин — 1,5 ч. За это время яйца всплывают и находятся в поверхностной пленке. С помощью проводочной петли пленку снимают и стряхивают на предметное стекло, покрывают покровным и микроскопируют.

Метод эффективен для обнаружения яиц мелких цестод и различных нематод, кроме яиц аскариды (более тяжелые).

Наряду с насыщенным раствором хлорида натрия для всплывания яиц можно использовать другие растворы: тиосульфат, сульфат магния, насыщенный раствор нитрата натрия (метод Калантаряна). За рубежом широко применяется насыщенный раствор сульфата цинка.

Наряду с методами всплывания яиц используют методы осаждения яиц в среде с меньшей относительной плотностью, что приводит также к концентрации яиц в небольшом объеме и повышает вероятность их выявления.

ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

(МЕДИЦИНСКАЯ АРАХНОЭНТОМОЛОГИЯ)

Тип Членистоногие (Arthropoda) имеет важное значение с точки зрения медицины, так как многие представители этого типа являются возбудителями заболеваний, переносчиками, промежуточными хозяевами и природным резервуаром болезней человека.

Морфофизиологическая характеристика. Наиболее высокоорганизованные беспозвоночные, которые составляют самый многочисленный тип животных — из 2 млн. видов, существующих в настоящее время на Земле, более 1 млн. относится к членистоногим. Широкое распространение членистоногих определяет многообразие существующих форм.

Тело сегментировано. Сегментация гетерономная, т. е. сегменты разных участков тела имеют неодинаковое строение. Сегменты группируются в отделы тела (голова, грудь, брюшко), которые у некоторых сливаются между собой (головогрудь).

Впервые в процессе эволюции у членистоногих **появляются конечности**. Их строение (двухветвистый тип) и расположение (у низших по сегментное) доказывают их связь с параподиями кольчатых. Конечности состоят из члеников и соединены с телом подвижно, что обеспечивает возможность сложных движений. Функции конечностей многообразны, — они служат не только органами передвижения в разных средах, но и органами чувств, ротовым аппаратом, органами защиты и нападения.

Тело покрыто **хитинизированной кутикулой**. Хитин образует наружный скелет и служит для защиты от высыхания и механических повреждений.

Прогрессивные изменения происходят в мышечной системе: **гладкая мускулатура заменяется поперечнополосатой**, сплошные слои кожно-мышечного мешка в связи с появлением скелета разбиваются на **отдельные пучки-мышцы**, что обеспечивает разнообразие движений. Количество мышц очень велико, у бабочек, например, достигает 1600.

Поперечнополосатые мышцы характеризуются поперечной исчерченностью цитоплазмы, большой быстротой и силой сокращения.

Полость тела — смешанная или миксоцель. В процессе эмбриогенеза сначала закладывается первичная полость, затем вторичная, но в последующем стенки целома частично разрушаются и возникает сообщение с первичной полостью.

Пищеварительная система закладывается из трех отделов — переднего, среднего и заднего. В передней кишке за счет хитиновой выстилки образуется измельчающий аппарат. В средней кишке появляются парные выросты — зачатки пищеварительных желез (печень). Ротовой аппарат представлен тремя парами измененных конечностей.

Кровеносная система незамкнутая, т. е. заполняющая ее гемолимфа часть пути находится вне сосудов, изливаясь в полость тела. Гемолимфа представляет собой жидкость, частично соответствующую настоящей

крови, и частично полостной жидкости. Впервые в процессе эволюции появляется **сердце в виде мускульного мешка**, расположенного на спинной стороне и имеющего парные отверстия, снабженные клапанами.

Гемолимфа из главных сосудов изливается в полость тела, течет непосредственно между органами, смешиваясь с полостной жидкостью, и затем возвращается в сердце через отверстия, снабженные клапанами. Благодаря появлению сердца убыстряется ток крови и органы в единицу времени получают большее количество пищевых веществ и кислорода, продукты диссимиляции удаляются быстрее.

Органы дыхания разнообразны: у водных — **жабры**, у наземных — **легочные или трахеи**. Появление специальных органов резко увеличивает дыхательную поверхность.

Выделительная система представлена или **целомодуктами**, **гомологичными метанефриям кольчатых**, или специфичными для членистоногих **мальпигиевыми сосудами** — многочисленными слепыми выростами кишечника на границе средней и задней кишки, обращенными в полость тела. Продукты диссимиляции поступают из полости тела (гемолимфы) в просвет мальпигиевых сосудов, затем в кишку и через анальное отверстие выделяются наружу.

Нервная система состоит из **головного мозга** и **брюшной нервной цепочки**. Характерна концентрация нервных элементов путем слияния нервных узлов соседних сегментов между собой, особенно в переднем отделе тела, что приводит к резкому увеличению объема головного мозга. Нервные реакции отличаются сложностью, особенно у «общественных» насекомых — пчел, муравьев, термитов. Органы чувств прогрессивно развиваются. Имеются органы осязания, обоняния, простые и сложные глаза. У некоторых высших членистоногих зрение цветное.

Большинство членистоногих **раздельнополые**.

Классификация. Тип членистоногих (Arthropoda) включает следующие подтипы и классы, имеющие медицинское значение: 1. Подтип Жабернодышащие (Branchiata), — класс Ракообразные (Crustacea). 2. Подтип Хелищероые (Chelicerata), — класс Паукообразные (Arachnida). 3. Подтип Трахейнодышащие (Tracheata) — класс Насекомые (Insecta).

18.1. ПОДТИП ЖАБЕРНОДЫШАЩИЕ (BRANCHIATA)
КЛАСС РАКООБРАЗНЫЕ (CRUSTACEA)

Ракообразные — водные членистоногие, обитающие в морской и пресной воде и имеющие, как правило, органы дыхания в виде жабер. В пределах класса отмечается большое разнообразие форм.

Морфофизиологическая характеристика. Тело ракообразных сегментировано. Головные сегменты нечетко обособлены от грудных, образуя головогрудный отдел, задние сегменты образуют брюшко.

У высших раков все сегменты несут по паре конечностей. У низших сегменты брюшка конечностей не имеют. Функции конечностей

разнообразны. Наглядным примером этому могут служить конечности речного рака.

У речного рака насчитывается 19 пар конечностей: 1 — антеннулы (орган осязания и обоняния); 2 — антенны (у большинства орган чувств, иногда орган плавания); 3 — верхние челюсти (имеют вид мощных твердых жевательных пластин); 4—5 — нижние челюсти (придатки листовидной формы, на основании несут жевательные отростки); 6—7 — ногочелюсти (вспомогательный ротовой аппарат, типичные двуветвистые конечности); 8 — клешни (орган защиты и нападения); 9—13 — конечности для передвижения по твердому грунту или ходильные ноги; 14—15 — копулятивный аппарат у самцов, у самки редуцированы. Остальные конечности служат для плавания. Конечности последнего сегмента уплощены и вместе с ним образуют плавательный аппарат (telson), позволяющий передвигаться задом наперед. Как видно, появление конечностей резко увеличивает количество функций организма.

Пищеварительная система имеет наиболее сложное строение у высших раков. Передняя кишка дифференцирована на пищевод и желудок, внутри которого находятся хитиновые выросты и известковые тела, способствующие измельчению пищи. Средняя кишка очень короткая, от нее по бокам отходят сложно разветвленные выросты, выполняющие функцию пищеварительных желез — печени и поджелудочной железы. Задняя кишка заканчивается анусом.

Дыхание у мелких ракообразных происходит через покровы тела (лафии, циклопы). У остальных имеются кожные жабры, расположенные у основания ног и на боковых стенках тела. Жабры представляют тонкостенные пластинчатые выросты, пронизанные каналами миксоцеля, по которым циркулирует гемолимфа. Кислород из воды диффузно проникает в гемолимфу.

Кровеносная система имеет типичное строение.

Органы выделения представлены одной парой видоизмененных метанефридиев.

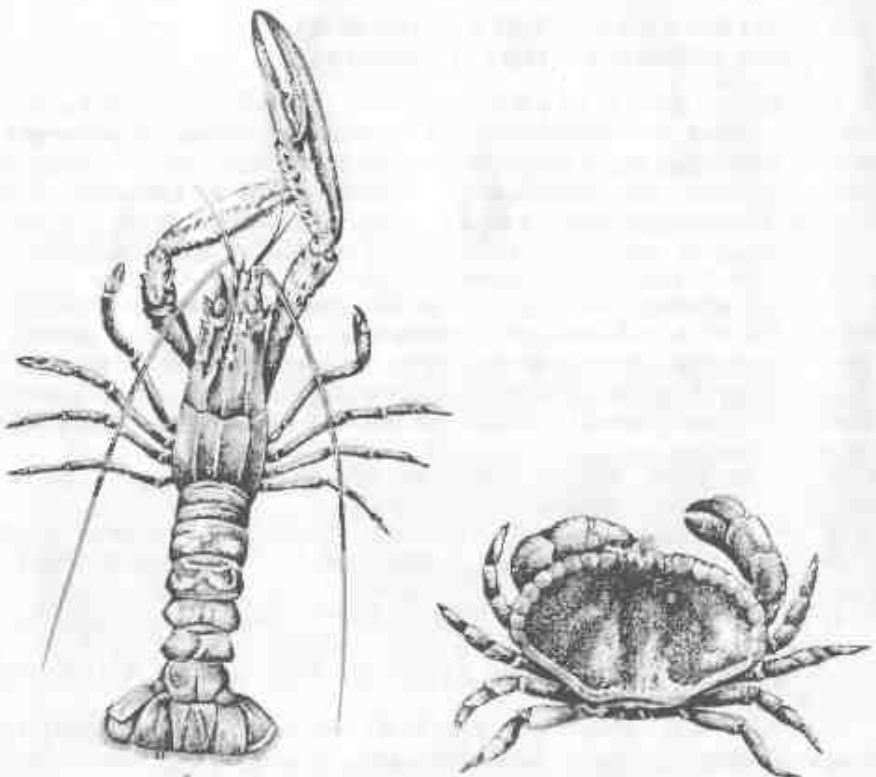
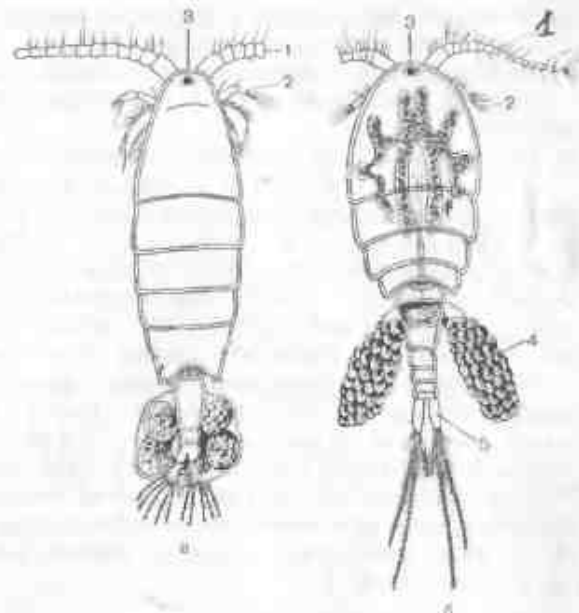
Нервная система состоит из парного головного мозга, от которого отходят два ствола (окологлоточные коннективы), соединяющие его с первой парой узлов брюшной нервной цепочки. Узлы цепочки расположены в сегментах попарно и соединяются между собой и с узлами соседнего сегмента. Продольные стволы, соединяющие узлы соседних сегментов, называются коннективами, поперечные — комиссурами. В процессе эволюции ракообразных произошло сближение парных узлов между собой и, кроме того, слияние узлов соседних сегментов, особенно в головном отделе. Например, подглоточный узел образовался за счет шести пар ганглиев. У крабов все узлы брюшной цепочки слились в единую массу.

Головной мозг имеет довольно сложное строение, состоит из двух или трех парных отделов.

Органы чувств представлены органами осязания (антеннулы и антенны), обоняния или химического чувства (антеннулы), зрения (простые или фасеточные глаза). У высших ракообразных имеются органы равновесия, расположенные в основном членике антеннулы. Они

Рис. 206. Высшие и низшие раки.

1 — антеннула (самка), 2 — антенна (самка), 3 — антеннула (самка), 4 — антенна (самка), 5 — антенна (самка), 6 — антенна (самка), 7 — антенна (самка), 8 — антенна (самка), 9 — антенна (самка), 10 — антенна (самка), 11 — антенна (самка), 12 — антенна (самка), 13 — антенна (самка), 14 — антенна (самка), 15 — антенна (самка), 16 — антенна (самка), 17 — антенна (самка), 18 — антенна (самка), 19 — антенна (самка).



представляют собой полость, в которой находятся мелкие песчинки и на стенке которой расположены чувствительные клетки с волосками. При перемене положения раздражаются клетки разных участков. Пустота сообщается с внешней средой отверстием, через которое песчинки набираются внутрь.

Большинство ракообразных раздельнополы.

Жизненный цикл. У многих низших раков имеет место метаморфоз, для высших характерно прямое развитие.

Медицинское значение. Представители подкласса высших раков (Malacostraca) — пресноводные раки и крабы в странах Дальнего Востока служат промежуточными хозяевами легочного сосальщика. Человек заражается, поедая плохо проваренное или прожаренное мясо раков или крабов, зараженных метацикциями.

Представители подкласса низших раков (Entomostraca), отряда беспоногих циклопы (Cyclops), диаптомусы и эудиаптомусы (Eudiaptomus) являются промежуточными хозяевами широкого лентеца и ришты. Они обитают в водоемах, составляя часть планктона (рис. 206). Отличительными признаками являются сильно развитые антеннулы, которые служат аппаратом для парения в толще воды, отсутствие жабр на грудных конечностях, наличие только непарного простого глаза (отсюда циклопы).

18.2. ПОДТИП ХЕЛИЦЕРОВЫЕ (CHELICERATA).

КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ (ARACHNIDA)

Морфофизиологическая характеристика. Тело разделено на головогрудь и брюшко. Степень расчленения отделов неодинакова. У скорпионов сегменты головогруды слиты, а брюшко состоит из 12 сегментов, у пауков слиты и головогрудь и брюшко, у клещей слитное все тело. Имеют шесть пар конечностей: две пары (хелицеры и педипальпы) составляют ротовой аппарат, остальные четыре пары — ходильные конечности (рис. 207).

† Органы пищеварения имеют у разных видов различное строение. Обычно глотка имеет мощную мускулатуру, обеспечивающую насыщение полужидкой пищи, твердую пищу паукообразные не употребляют. В переднюю кишку открывается пара слюнных желез. Характерно наличие пищеварительной железы или печени в виде боковых выростов средней кишки.

† Выделительная система представлена видоизмененными мета-нефридиями и мальпигиевыми сосудами.

• Органы дыхания представлены или легочными мешками, или трахеями, или теми и другими одновременно. В полости легочных мешков имеются многочисленные параллельно расположенные листовидные складки, разделенные узкими щелями. Полость сообщается с внешней средой отверстием (стигма) на наружной поверхности тела. Поступающий воздух проникает в щели между складками, в которых циркулирует гемолимфа.

Считают, что легкие произошли от видоизмененных брюшных жаберных ножек водных паукообразных. В процессе эволюции ко-

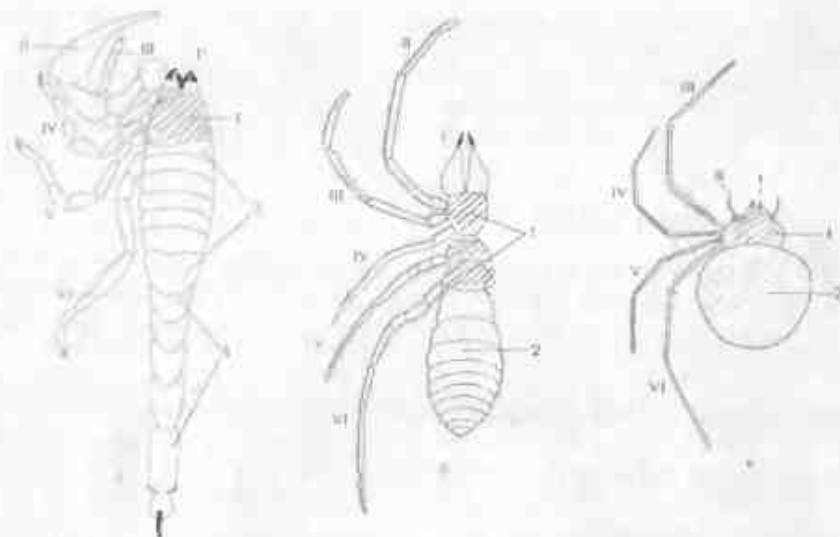


Рис. 207. Височный сегментизм тела паукообразных.

1 — сфинктер; 2 — бульбус; 3 — тело; 4 — кость; 5 — мышечный слой; 6 — брыжжа; 7 — нервно-брыжжовый; 8 — ладон брыжжи; 9 — хвостик; 10 — привесок; 11 — IV позвонок; 12 — V позвонок.

исчность впятилась внутрь тела (гетеротония), сохранив дыхательную щель. Жаберные пластинки, расположенные на ножке, превратились в легочные складки.

Трахеи представляют собой ветвящиеся или прямые трубки, слепо заканчивающиеся на концах. Они возникли в результате глубокого втягивания эктодермы, выстланы хитином и сообщаются с внешней средой через отверстия (стигмы). У некоторых мелких форм с тонким хитином дыхание происходит диффузно.

† Нервная система состоит из головного мозга и брюшной нервной цепочки, ганглии которой сливаются в той или иной мере.

Органы чувств представлены органами осязания в виде чувствительных волосков, сосредоточенных прежде всего на подпальцах, и органами зрения в виде простых глаз, которых обычно бывает несколько пар.

⊥ Кровеносная система имеет типичное строение.

Характерной особенностью этого класса является наличие у многих видов кожных желез — ядовитых и паутиных.

Медицинское значение. Из отрядов класса Паукообразных медицинское значение имеют клещи, скорпионы и пауки. Представители двух последних отрядов являются ядовитыми животными.

18.2.1. Отряд Клещей (Acari).

Медицинское значение клещей многообразно. Они служат природным резервуаром, переносчиками возбудителей заболеваний человека, эктопаразитами и иногда возбудителями заболеваний (чесоточный зудень).

Морфофизиологическая характеристика. Клещи имеют мелкие, некоторые даже микроскопические размеры (от 0,1 до 10 мм). Тело у большинства видов не расчленено и не сегментировано. Хитин кожистый, легко растяжимый, но отдельные участки его уплотнены (щитки). Форма и характер расположения щитков имеет значение для систематики.

Все клещи имеют шесть пар конечностей. Две пары (хелицеры и педипальпы) преобразованы в колюще-сосущий или грызуще-сосущий ротовой аппарат. Остальные четыре пары (ходильные ноги) состоят из нескольких члеников (6—7), первый из которых (основной, тазик или кокса) срашен с телом.

Дыхание осуществляется с помощью трахей. Имеется одна пара стигм, расположенных или у основания хелицер, или у основания ног. Стигмы находятся на небольшом щитке (перитрема).

Органы выделения представлены мальпигиевыми сосудами.

Пищеварительная система кровососущих форм сильно разветвлена, особенно у самок.

Нервная система характеризуется слиянием всех ганглиев нервной цепочки и головного мозга в общую массу. Органы чувств представлены в основном органами осязания и обоняния. Глаза могут отсутствовать.

Клещи раздельнополы. Половое отверстие располагается между основаниями той или иной пары ног. Самки откладывают большое количество яиц.

Жизненный цикл. Развитие и отличие от других паукообразных происходит с метаморфозом, включая яйцо, личинку, нимфу и имаго (половозрелая форма). Личинка имеет три пары ног и дышит через поверхность тела. После линьки она превращается в нимфу (рис. 208). Нимфа имеет четыре пары ног, дышит с помощью трахей (проявляются стигмы), но не имеет полового отверстия. Нимфальных стадий может быть несколько. Нимфа после линьки превращается в имаго. Большинство клещей, имеющих медицинское значение, являются кровососущими. Животными — прохормителями клещей служат млекопитающие, птицы и рептилии.

Различают одно-, дву- и треххозяиных клещей. У однохозяиных все стадии развития проходят на одном и том же хозяине. При двуххозяином

типе развития личинка и нимфа кормятся на одном хозяине, а имагинальная форма — на другом. У треххозяиных клещей (таежный клещ) каждая стадия ищет себе нового хозяина. В последнем случае развитие может растягиваться на длительный срок, например, у таежного клеща до 5 лет.

Вместе с кровью хозяина в организм клеща проникают возбудители различных заболеваний, которые при переходе на другого прохормителя могут передаваться ему, что способствует циркуляции возбудителей заболеваний. Срок жизни клещей довольно продолжителен — от 6 мес до 20—25 лет.

Большое значение с точки

зрения паразитологии имеет способность клещей к трансвариальной передаче возбудителей заболеваний последующим поколениям, что резко увеличивает продолжительность существования природного очага болезни и имеет важное эпидемиологическое значение.

Наибольшее значение с точки зрения медицины имеют клещи семейства иксодовых и аргазовых, а также чесоточный клещ семейства акариформных.

Иксодовые клещи (Ixodidae). Имеют крупные размеры 4—5 мм. Насосавшиеся крови самки достигают 10 мм и более. У самки на спине находится щиток, закрывающий всю дорсальную поверхность. У самок, нимф и личинок щиток занимает только переднюю часть тела, на остальной поверхности хитин тонкий, легко растяжимый. Это имеет важное значение, так как самка при питании поглощает большое количество крови, в 200—400 раз превышающее ее массу в голодном состоянии. Ротовой аппарат расположен терминально на переднем конце тела. Он состоит из массивного основания педипальп, на котором по бокам расположены четырехчленистые пальцы и посередине хоботок. Его нижняя часть составляет гипостом — вырост основания. Задняя сторона гипостома снабжена острыми зубцами, направленными назад. Сверху к гипостому прилежат футляры, в которых лежат двучленистые хелицеры. Концевой членик хелицер несет крупные, острые зубцы и подвижно соединен с предыдущим. Когда клещ прокалывает кожу жертвы и разводит в стороны подвижные членики хелицер, удалить его ротовой аппарат из кожных покровов невозможно. После насыщения клещ сводит хелицеры и освобождает ротовой аппарат.

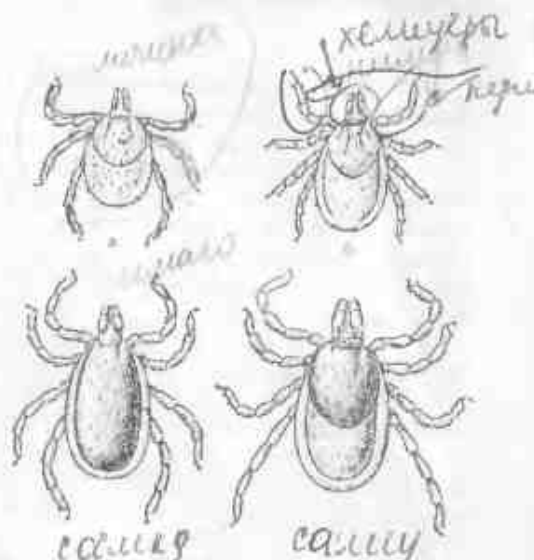


Рис. 208. Стадии развития клещей (таежный клещ).

1 — личинка; 2 — нимфа; 3 — имаго (самец со спинной стороны); 4 — имаго (самка со спинной стороны).

Яйца откладываются в почву. В процессе развития образуются личинка, одно поколение нимф и имагинальная форма. Смена стадий происходит только после кровососания. Среди иксодовых есть одно-, двух- и треххозяиные клещи. Личиночные стадии обычно питаются на мелких позвоночных (грызуны, насекомоядные), взрослые формы — на крупных животных (рогатый скот, олени) и человеке. Напившись крови, самки откладывают яйца, после чего погибают. Иксодовые клещи — переносчики и природный резервуар многих тяжелых болезней человека.

Тасежный клещ (*Ixodes persulcatus*) — переносчик и природный резервуар вирусного весенне-летнего энцефалита. Обитает в тасежной полосе СССР, особенно на Дальнем Востоке, а также обнаружен в Европейской части страны.

Размеры самца — 2,5 мм в длину, самки — до 4 мм. Окраска коричневая. Треххозяиный клещ. Каждая стадия метаморфоза питается кровью на прокормителях разных видов. Личинка кормится на грызунах, ежах, птицах, уходит в почву и там линяет. Нимфы кормятся на бурундуках, белках, зайцах. Прокормителями взрослых форм служат крупный рогатый скот, лошади, олени (рис. 209). В ряде случаев эти животные могут быть и резервуарами распространяемых клещами заболеваний. Самки способны к трансовариальной передаче возбудителя.

Собачий клещ (*Ixodes ricinus*) — переносчик туляремии, шотландского энцефалита, энцефалита западных районов (скожного с тасежным). Распространен в Европейской части СССР, Западной Европе, Северной Африке. Обитает в кустарниках, лиственных и хвойных лесах. По размерам, строению и циклу развития сходен с тасежным клещом.

Дермассентор (*Dermacentor pictus*) — резервуар и переносчик тасежного энцефалита (рис. 210). Распространен в лесной зоне СССР. У самок обнаружена трансовариальная передача возбудителя внучатому поколению.

Dermacentor marginatus — переносит туляремию, риккетсиозы, а также клещевой бруцеллез от мелкого и крупного рогатого скота. Обитает в степной зоне.

Иксодовые клещи являются не только переносчиками, но и эктопаразитами. Поражая кожные покровы, клещ вводит в ранку слюну, в результате чего развивается воспалительный процесс, иногда в сочетании с явлениями общего характера (лихорадка).

Основное направление профилактики — предохранение от укусов (специальная одежда, отпугивающие средства).

Аргасовые клещи (*Argasidae*). Размеры крупные, цвет серый. В отличие от иксодовых не имеют щитков. Боковые края и средней части тела почти параллельны друг другу, характерно наличие краевого ранта (рис. 211). Ротовой аппарат расположен вентрально и не виден со спинной стороны. Продолжительность жизни 25 лет. Самки откладывают яйца несколько раз в течение жизни. Цикл развития включает несколько стадий нимф (от 2 до 7). Распространены в странах с теплым и тропическим климатом, в полупустынях и в пустынях.

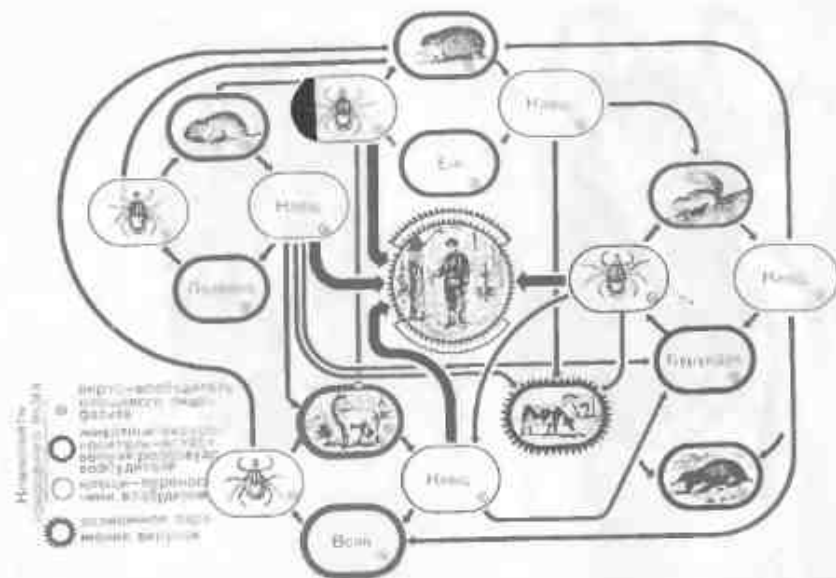


Рис. 209. Циркуляция вируса тасежного энцефалита в природе. Переносчики вируса — тасежный клещ, дикие млекопитающие и птицы, обитающие в тайге, являются компонентами природного очага. Человек и домашние животные, контактирующие с природным очагом, могут заразиться при укусах зараженными клещами.

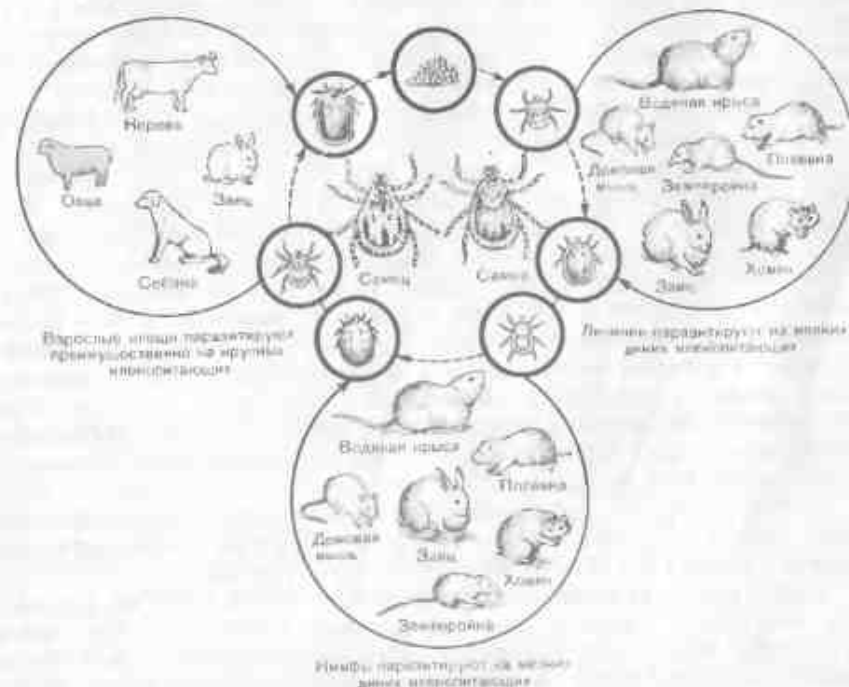


Рис. 210. Цикл развития и хозяева клеща *Dermacentor pictus*.

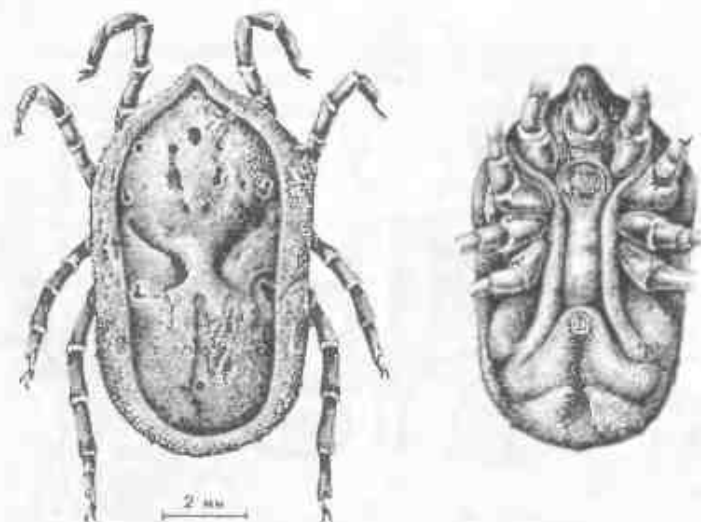


Рис. 211. Поселковый клещ (самка)
а — со спинной стороны, б — с брюшной стороны.

В СССР — в Средней Азии, Закавказье. Обитают в естественных (пещерах) или искусственных (жилища) убежищах, причем каждый вид связан с убежищем определенного типа (нора грызуна, пещера с летучими мышами и т. д.). Аргасиды неохотно покидают убежище и не отыскивают активно прокормителя. В соответствии с этим у них выработалась способность к длительному голоданию до 10 и более лет.

Наибольшее медицинское значение имеет поселковый клещ.

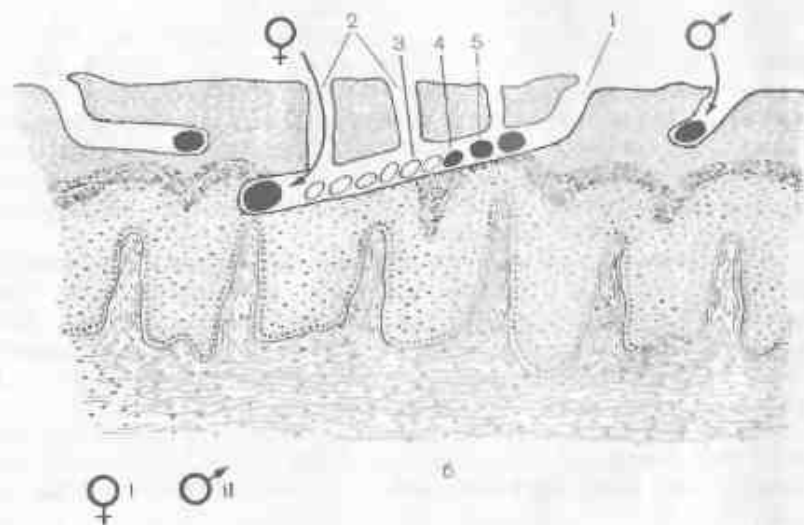
Поселковый клещ (*Ornithodoros papillipes*) — переносчик и резервуар возвратного клещевого тифа. Распространен в Средней Азии. Резервуарами возбудителей заболевания — спирохет могут быть различные млекопитающие, служащие прокормителями клещей (шакалы, дикобразы, крысы, песчанки, землеройки). Обитает в жилищах человека, в том числе в покинутых развалинах, постройках для скота, а также в естественных пещерах, в которые заходит скот, в норах грызунов и др. Клещи нападают ночью. Способны к длительному голоданию — более 10 лет, сохраняя способность к передаче заболевания. Самки способны к трансвариальной передаче возбудителя. Одновременно поселковый клещ является эктопаразитом.

К семейству акариформных (Acariformes) относится чесоточный клещ (*Sarcoptes scabiei*). Специфический паразит человека, возбудитель заболевания чесотки.

Тело широкоовальное, размеры 0,3—0,4 × 0,2—0,3 мм. На поверхности тела много коротких шипиков и длинных щетинок. Ноги сильно укорочены, что связано с внутрикожным образом жизни. Две пары ног расположены по бокам ротового аппарата, две отнесены к заднему

Рис. 212. Чесоточный зудень.

а — самка, б — ходы, продолженные в толще кожи (II) и канал (II). 1 — входное отверстие хода, 2 — женские половые отверстия, 3 — ходы, 4 — личинка, 5 — имфа.



концу тела. Глаз нет. Дыхание происходит через поверхность тела. Продолжительность жизни 4—5 нед. Самка прогрызает узкие ходы в толще рогового слоя кожи длиной до нескольких сантиметров, которые сообщаются отверстиями с поверхностью кожи (рис. 212). Через них в каналы проникают самцы, живущие на поверхности, и оплодотворяют самок. Передвигаясь по ходу канала, самки откладывают яйца (до 50 шт. в течение жизни). Цикл развития включает личинку, нимфу и имаго.

Клещи могут поражать любые участки кожи, но чаще всего встречаются на тыльной поверхности кистей, в межпальцевых простран-

ствах, подмышечных впадинах, промежности. Ходы видны на коже в виде прямых или извилистых линий беловато-грязноватого цвета.

Клещи вызывают сильный зуд, усиливающийся по ночам. Человек расчесывает пораженные места, в расчесы попадает микробная инфекция, присоединяется нагноение, воспалительные процессы.

Профилактические мероприятия — соблюдение чистоты (кипячение белья, дезинфекция одежды), выявление и лечение больных.

18.3. ПОДТИП ТРАХЕЙНОДЫШАЩИЕ (TRACHEATA). КЛАСС НАСЕКОМЫЕ (INSECTA)

Подтип Трахейнодышащие включает два класса. Из них медицинское значение имеет только один — насекомые.

Наиболее многочисленный класс типа Членистоногих, количество видов свыше 1 млн., что составляет 70% от общего числа существующих в природе видов животных. Это определяет практическое значение насекомых, как полезное, так и вредное.

Морфофизиологическая характеристика. Тело четко разделено на три отдела: голову, грудь, брюшко. Три пары ног расположены парно на трех сегментах груди, отсюда другое название класса — шестиногие, или Hexapoda.

Голова обычно соединена с грудью подвижно. На голове расположена пара усиков или сяжков, ротовой аппарат, по бокам находятся два крупных сложных глаза. Ротовой аппарат состоит из трех пар конечностей: верхние челюсти, нижние челюсти, нижняя губа (сросшаяся вторая пара нижних челюстей) и верхняя губа, которая не является конечностью, а представляет собой вырост хитина. К ротовому аппарату относится также хитиновое выпячивание дна ротовой полости — язык или гипофаринкс.

В зависимости от условий питания различают следующие типы ротового аппарата: грызуще-жующий, колюще-сосущий, лижуще-сосущий. Соответственно типам ротового аппарата его элементы могут иметь вид коротких твердых пластинок (грызуще-жующий) или вытянутых в длину волосовидных щетинок (колюще-сосущий) или трубчатых образований (лижуще-сосущий).

Некоторые виды не имеют крыльев. Различают первичнобескрылых (древние насекомые, например, ногохвостки) и вторичнобескрылых, которые утратили крылья в связи с паразитическим образом жизни (вши, блохи).

Пищеварительная система представлена передней кишкой, начинающейся с ротовой полости и подразделяющейся на глотку и пищевод, задний отдел которого расширяется, образуя зоб и жевательный желудок (не у всех). К передней кишке относятся и слюнные железы (до трех пар). Секрет слюнных желез выполняет пищеварительную функцию, содержит ферменты, смачивает пищу. У кровососущих содержит вещество, препятствующее свертыванию крови. У пчел секрет одной пары желез смешивается в зобе с цветочным нектаром и образует мед. У рабочих пчел слюнные железы, проток которых открывается в глотку (глоточный), выделяют особые белковые вещества («молочко»), которыми выкармливают личинок, превращающихся в маток. Средняя

кишка насекомых лишена выростов в виде пищеварительных желез, задняя заканчивается анальным отверстием (рис. 213).

Органы выделения представлены мальпигиевыми сосудами (от 2 до 200) и жировым телом, которое выполняет функцию «почек накопления».

Органы дыхания — трахеи. Стигмы расположены посегментно (до 10 пар). От стигм начинаются крупные основные стволы (трахеи), которые разветвляются на более мелкие трубочки (рис. 214). Каждая трахея заканчивается концевой клеткой с радиально расходящимися отростками, внутри которых находятся конечные каналы трахей (трахеолы). Последние проникают даже внутрь отдельных клеток. Таким образом, трахейная система подменяет функции кровеносной системы в снабжении тканей кислородом.

Кровеносная система в соответствии с особенностями органов дыхания развита сравнительно слабо. Сердце трубковидное, состоит из многих камер.

Нервная система достигает исключительно высокого уровня развития. Состоит из головного мозга, окологлоточных коннективов, брюшной нервной цепочки. Головной мозг состоит из трех отделов — переднего, среднего, заднего и имеет очень сложное гистологическое строение. Наиболее важную роль играет такая структура, как грибовидные тела — ассоциативный центр. Особенно сложно строение головного мозга у общественных насекомых — муравьев, пчел, термитов.

Органы чувств достигают исключительно высокого уровня развития, что соответствует высокому уровню общей организации насекомых. Представители этого класса имеют органы осязания, обоняния, зрения, вкуса и слуха.

В основе всех органов чувств лежит один и тот же элемент — сенсилла, состоящая из одной клетки или группы чувствительных рецепторных клеток, имеющих два отростка. Центральный отросток идет в центральную нервную систему, а периферический — в наружную часть, представленную различными кутикулярными образованиями. Строение кутикулярного футляра зависит от типа органов чувств.

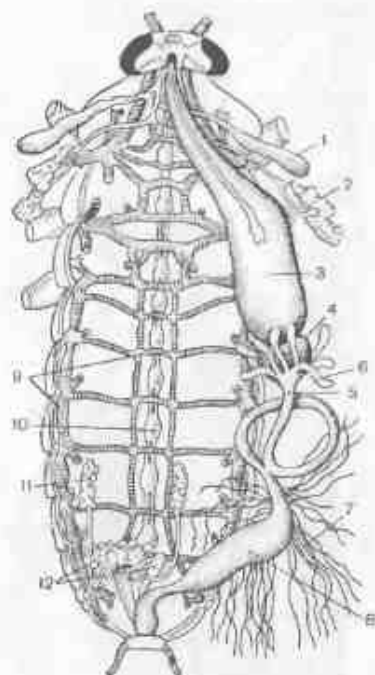


Рис. 213. Внутреннее строение самки черного таракана (со стороны брюха)

1 — резервуар слюнной железы, 2 — слюнная железа, 3 — зоб, 4 — жевательный желудок, 5 — средняя кишка, 6 — вторичные выросты, 7 — мальпигиевы сосуды, 8 — жировое тело, 9 — трахейная система, 10 — брюшная нервная цепочка, 11 — головной мозг, 12 — придаточные железы основной системы

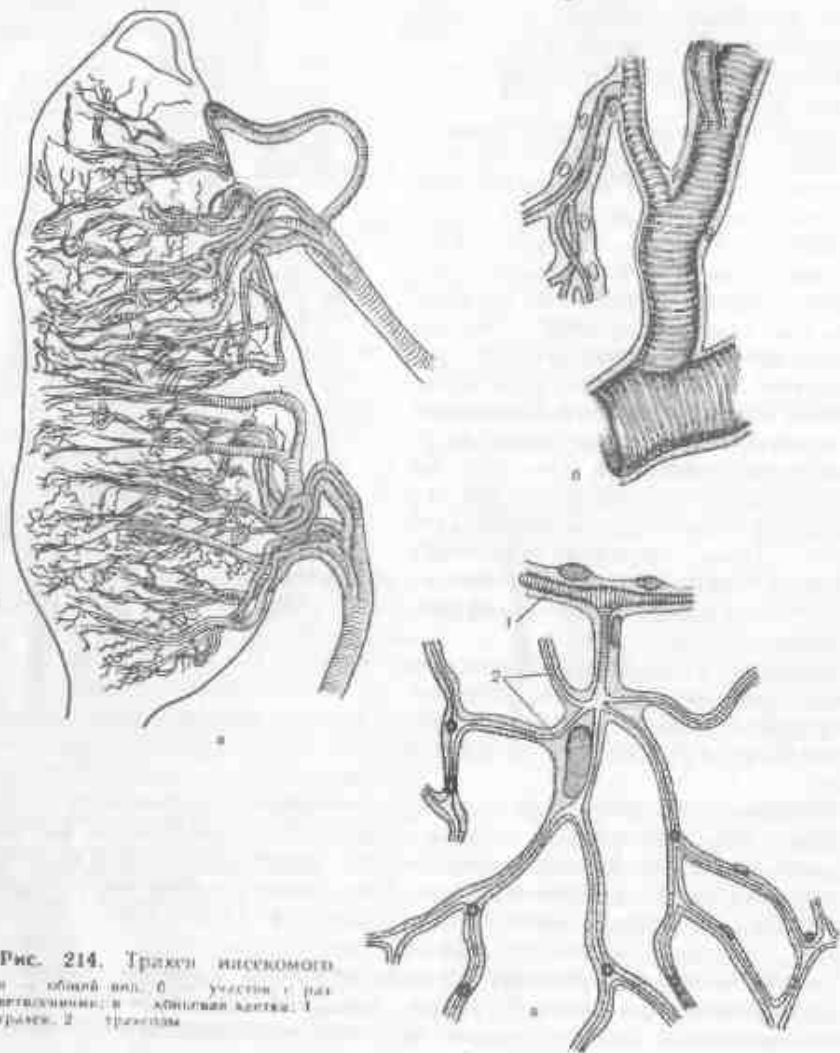


Рис. 214. Трахеи насекомого
А — общий вид, Б — участок с раз-
ветвлением; В — дилатация; Г —
трахеолы.

Органы осязания представлены чувствительными волосками, разбросанными по всему телу. Органы обоняния расположены на усиках и нижнечелюстных щупиках.

Органы зрения играют ведущую роль для ориентации во внешней среде наряду с органами обоняния. Насекомые имеют простые и сложные (фасеточные) глаза. Сложные глаза состоят из огромного числа отдельных призм, или омматидиев, разделенных светонепроницаемым слоем. Такое строение глаз дает «мозаичное» зрение.

Высшие насекомые имеют цветное зрение (пчелы, бабочки, муравьи), но оно отличается от зрения человека. Насекомые восприни-

мают в основном коротковолновую часть спектра: зелено-желтые, синие и ультрафиолетовые лучи.

Насекомым свойственны очень сложные формы поведения, в основе которых лежат инстинкты. Особенно сложные инстинкты характерны для так называемых общественных насекомых — пчел, муравьев, термитов.

Насекомые — раздельнополые организмы, у них хорошо выражен половой диморфизм.

Жизненный цикл. В классе Насекомых встречаются различные типы постэмбрионального развития: прямое (у низших), неполный метаморфоз (у более высоко организованных), полный метаморфоз (у высших). При неполном метаморфозе из яйца выходит личинка, во многом еще похожая на взрослое насекомое. Условия обитания ее сходны со взрослыми формами. После линьки она превращается в имаго. Полный метаморфоз включает стадии яйца, личинки, куколки и имаго. Личинка резко отличается по строению и по среде обитания от взрослых форм. Так, личинка комаров живет в воде, а имагинальные формы в воздушной среде. Куколки не питаются, на этой стадии происходит замена личиночных органов органами взрослых насекомых.

Медицинское значение. Медицинское значение насекомых состоит прежде всего в том, что они служат переносчиками опасных, охватывающих большие массы населения (эпидемических) заболеваний, кроме того, среди них широко представлены эктопаразиты и ядовитые формы.

18.3.1. Отряд Таракановые (Blattoidea)

Тараканы — крупные насекомые, достигающие размера 3—6 см. Тело сплющено в дорсовентральном направлении, имеет две пары крыльев: верхние — кожистые и нижние — тонкие перепончатые. У самок иногда крылья недоразвиты. Ротовой аппарат грызущего типа. На конце брюшка имеются придатки — церки, гомологичные конечностям. Яйца откладывают в кокон, который самка носит с собой 14—15 дней. Развитие с неполным превращением.

Для тараканов характерна ночная активность. Обитают в жилищах человека, особенно в кухнях, мусоропроводах. Питаются пищей человека (пищевыми отбросами), а также его выделениями (фекалии, моча). Часто встречаются на предприятиях пищевой промышленности, в булочных, столовых — в местах скопления пищевых отходов. Днем тараканы прячутся в щели, ночью выходят на поиски пищи.

Обитателями жилищ человека (синантропные виды) являются рыжий таракан (*Blatta germanica*), черный таракан (*Blatta orientalis*), обитающие повсеместно, и американский таракан (*Periplaneta americana*), распространенный в тропических странах.

Медицинское значение. Тараканы служат механическими переносчиками возбудителей различных заболеваний, прежде всего желудочно-кишечных. Исследования экскрементов тараканов показали, что они могут переносить возбудителей брюшного тифа,

дизентерии, яйца гельминтов, а также* возбудителей туляремии, лифтерии и др.

Профилактика и меры борьбы. Соблюдение чистоты в помещениях, уборка пищевых остатков, пищевых продуктов в недоступные для тараканов емкости.

Для уничтожения тараканов применяются различные ядохимикаты.

18.3.2. Отряд Вши (Anoplura)

Вши — мелкие бескрылые насекомые. Каждый вид паразитирует только на определенном хозяине и не переходит на особей другого вида. Паразитами человека являются головная, платяная и лобковая вши.

Головная вошь (Pediculus humanus capitis). Локализуется на волосистой части головы. Размеры 2—3 мм. Тело сплющено в дорсо-вентральном направлении. Голова маленькая, хорошо отграничена от груди. На голове имеются пара усиков, пара простых глаз (иногда отсутствуют), колюще-сосущий ротовой аппарат. В покое ротовой аппарат втянут внутрь головы и не виден снаружи. Грудные сегменты слиты, грудь несет три пары ног. Последний членок лапки имеет сильно развитый коготок, который вместе с выростом предпоследнего членка образует захлопывающееся устройство, наподобие клешни. С помощью этого устройства вошь прочно удерживается на волосах. Крыльев нет (рис. 215, а—г).

Брюшко несколько шире грудного отдела, состоит из 10 члеников. У самцов в конце брюшка виден копулятивный аппарат. На боковых сторонах грудных и брюшных сегментов расположены стигмы.

Развитие с неполным метаморфозом. Отложенные яйца (см. рис. 215д) приклеиваются к волосам секретом клеевых желез (гиды). Все развитие происходит на теле человека. Из яйца выходит личинка, похожая по основным признакам на взрослую особь. После линек она превращается в имаго. Питаются кровью. Максимальная продолжительность жизни 38 дней.

Медицинское значение. При определенных условиях (массовость заражения) может переносить возбудителей сыпного тифа, являясь специфическим переносчиком. Эктопаразит. Слюна, вводимая в ранку, вызывает огрубление кожи, пигментацию, иногда колтун на голове (педикулез).

Профилактика и меры борьбы. Для предупреждения вшивости необходимо регулярное мытье тела с одновременной сменой белья, поддержание чистоты одежды и жилища. Меры общественной профилактики заключаются в контроле за содержанием и поддержанием санитарного состояния в местах массового пребывания людей: вокзалы, пристани, гостиницы, поезда, пассажирские суда и т. д.

Для уничтожения головных вшей используют инсектицидное мыло, для уничтожения гнид — специальные средства.

Платяная вошь (Pediculus humanus humanus). Живет на нательном белье и одежде, при сосании крови переходит на тело. По внешнему виду и развитию очень сходна с *P. humanus*. В настоящее время их относят к разным подвидам вида *P. humanus*. Имеет более крупные размеры, до

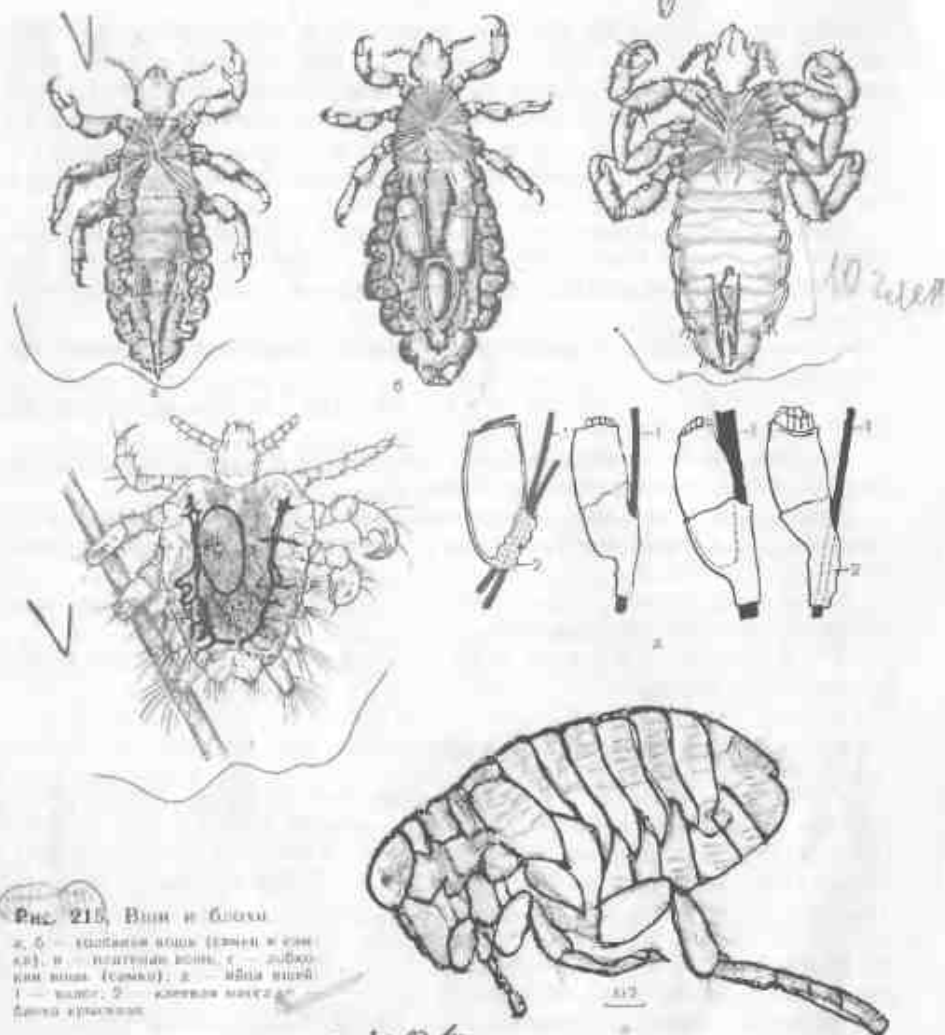


Рис. 215. Вши и блохи.

а, б — головная вошь (самка и самец), в — платяная вошь, г — лобковая вошь (самка); д — яйца вшей; 1 — челюсть; 2 — колюще-сосущий аппарат; 3 — колюще-сосущий аппарат блохи.

крупнее, чем у вшей, прокусывает одежду.

4,7 мм. Отличительный внешний признак — менее глубокие вырезки по краю брюшка и менее выраженная пигментация боковых частей сегментов брюшка. Яйца откладывает на волосах одежды. Весь цикл развития происходит на человеке. Продолжительность жизни до 48 дней. Подвижна, при температуре 27°C проползает 35 см в минуту.

Медицинское значение. Эктопаразит и специфический переносчик возбудителей тяжелых заболеваний с высокой смертностью (сыпной тиф, возвратный тиф), которые могут принимать эпидемический характер, охватывая большие массы людей.

Резервуаром обоих заболеваний служит только человек. При

сосании крови больного человека возбудители попадают в кишечник вши, где проходят сложный цикл развития. Возбудители сыпного тифа риккетсии Провачека развиваются в клетках стенки кишечника вшей, вместе с погибшими клетками попадают в полость кишки и выносятся с фекалиями. Укус вши не опасен, поскольку в слюне ее возбудители отсутствуют. Заражение происходит при втирании фекалий насекомого в ранку от укуса или в расчесы и ссадины на теле.

Возбудители возвратного тифа спирохеты Обермейера из кишечника вши проходят в гемолимфу насекомого. Заражение происходит при раздавливании вши и попадании гемолимфы в ранку от укуса или в расчесы.

Оба заболевания относятся к категории облигато-трансмиссивных заболеваний.

Профилактика и меры борьбы. Те же, что и по отношению к *P. capitis*.

Лобковая вошь (Phthirus pubis). Локализуется на волосном покрове в области лобка, иногда бровей и ресниц.

Размеры — 1—1,5 мм. Тело укороченное, широкое, суженное кзади. Граница между грудью и брюшком не выражена. Продолжительность жизни до 26 дней.

Медицинское значение. Только эктопаразит, возбудитель заболеваний не переносит.

Профилактика и меры борьбы. Те же, что и при других видах вшей.

18.3.3. Отряд Блохи (Aphaniptera)

Типичным представителем является человеческая блоха (*Pulex irritans*). Тело блохи сплюснено с боков, крылья отсутствуют. Голова несет короткие усики, пару простых глаз, колюще-сосущий аппарат. Конечности сильно развиты, особенно последняя пара, которая значительно длиннее и служит для прыгания. Брюшко состоит из десяти сегментов, у самцов концы брюшка загнут вверх. Характерны разнообразные придатки кутикулы — шупики, зубчики, щетинки, имеющие значение для систематики.

Развитие с полным превращением. Яйца откладывают в помещениях в щелях, трещинах пола, в сухом мусоре. В природных условиях — в норах грызунов. Из яйца выходит безногая червеобразная личинка белого цвета. Питается разлагающимися органическими веществами. Через некоторое время личинка образует кокон, а затем превращается в куколку. Взрослые насекомые питаются кровью.

Каждый вид блохи живет на хозяине определенного вида: крысиная блоха — на крысах, собачья — на собаках, сусличья — на сусликах. Некоторые виды могут переходить на животных другого вида. Это определяет значение блох как переносчиков заболеваний человека.

Медицинское значение. В качестве эктопаразитов блоха служит причиной зуда, расчесов, присоединения вторичной инфекции, нагноений и т. д. Но главное значение блох определяется тем, что они переносят особо опасное заболевание — чуму.

Природными резервуарами чумы являются различные грызуны — суслики, крысы, тарбаганы, сурки и пр. Животные болеют чумой и умирают. После смерти хозяина блохи переходят на других особей этого же вида или другого и заражают их.

Возбудители чумы активно размножаются в желудке блохи, образуя пробку, закрывающую его просвет, или «чумной блок». Когда блоха пытается пить кровь, блок мешает прохождению крови, блоха отрыгивает его в ранку и благодаря этому вносит в организм прокормителя огромное количество бактерий.

В настоящее время считают, что заражение через укус возможно только при образовании блока. У разных видов блох частота образования блока при сосании неодинакова. Наиболее высокий показатель у крысиной блохи — 63%, в то время как у других видов он значительно ниже — от 43 до 5%.

Возможно заражение и через фекалии блох, содержащие возбудителей чумы при попадании их в ранки при расчесах.

В качестве переносчика чумы наиболее опасны крысиная блоха *Xenopsylla cheopis* (см. рис. 215, е), паразитирующая на крысах, песчанках и легко переходящая на человека, и блоха сурка (*Oropsylla silantievi*). Человеческая блоха также может быть переносчиком чумы.

Человек может заразиться чумой не только через переносчиков, но и путем контакта с животными (например, при снятии шкурки) или с больным человеком, особенно легко передается легочная форма чумы.

Кроме чумы, блохи могут переносить туляремию.

Профилактика и меры борьбы. Мерами профилактики служат обычные санитарно-гигиенические мероприятия: поддержание чистоты в помещениях, влажная уборка, ликвидация таких мест выплода блох, как щели, трещины в полу и т. д.

Для уничтожения блох в помещениях или на одежде используются инсектициды.

В полевых условиях уничтожают грызунов в норах с помощью соответствующих ядохимикатов (хлорпикрин) и тем самым ликвидируют блох.

18.3.4. Отряд Двукрылые (Diptera)

Отряд включает наибольшее количество видов, имеющих медицинское значение. Представители отряда имеют одну (переднюю) пару перепончатых прозрачных или окрашенных крыльев. Задняя пара превратилась в небольшие придатки-жульва, выполняющие функцию органов равновесия. Голова шаровидная или полушаровидная, соединена с грудью тонким мягким стебельком, что обуславливает большую подвижность.

Некоторые виды мух тесно связаны с человеком (синантропные), к ним относятся комнатная муха, домовая муха, осенняя жигалка.

Комнатная муха (Musca domestica). Распространена по всему Земному шару.

Довольно крупное насекомое темного цвета. Голова полушаровидная, по бокам несет крупные фасеточные глаза, спереди — ротовой

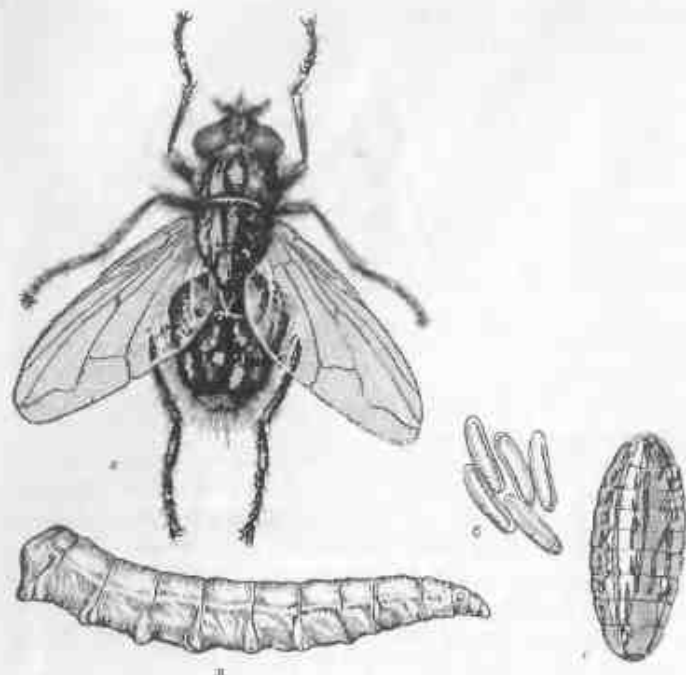


Рис. 216. Комнатная муха.
а — общий вид, б — яйцо, в — личинка, г — куколка

аппарат. На лапках имеются коготки и клейкие лопасти, позволяющие мухе передвигаться по любым плоскостям.

Ротовой аппарат — лижуще-сосущий. Нижняя губа превращена в хоботок, на конце которого имеются две сосательные дольки, между ними расположено ротовое отверстие. Верхние челюсти и первая пара нижних челюстей атрофированы. Верхняя губа и язык расположены на передней стенке хоботка. Слюна мух содержит ферменты, растворяющие твердые вещества. После того как пища разжижена, муха слизывает ее. Питается муха пищей человека, различными органическими веществами.

Мухи откладывают яйца. Одна кладка содержит до 100—150 яиц. Превращение полное. Размножаться при благоприятных условиях могут круглый год.

Яйца мухи откладывают в гниющие вещества растительного или животного происхождения. В поселках городского типа это скопления пищевых отходов на помойках, мусороприемниках, свалках, отходах пищевой промышленности. В сельской местности местами выплода служат скопления навоза домашних животных, человеческие фекалии, испражнения человека на почве. Из яйца выходит членистая червеобразная личинка белого цвета без ног и обособленной головы

(рис. 216). Личинка питается жидкой пищей, в основном разлагающимися органическими веществами. Личинки влаголюбивы и термофильны, оптимальная температура для развития 35—45°C, влажность — 46—84%. Такие условия создаются в навозных кучах, так как фекалии содержат много белковых веществ, при гниении которых выделяется большое количество энергии и одновременно создается повышенная влажность.

Куколка неподвижна, снаружи покрыта толстой кутикулой коричневого цвета (пупарий). Выходящая из пупария муха проходит через довольно толстый слой грунта. Продолжительность жизни около 1 мес. За это время самка откладывает яйца 5—6 раз.

Медицинское значение. Комнатная муха — механический переносчик в первую очередь кишечных инфекций — холеры, дизентерии, брюшного тифа и др. Распространение именно этой группы заболеваний определяется тем, что мухи питаются зараженными фекалиями и заглатывают возбудителей кишечных инфекций или загрязняют ими поверхность тела, после чего переносят их на продукты питания человека. С пищей возбудитель попадает в кишечник человека, где находит благоприятные условия. В экскрементах мух бактерии остаются живыми в течение суток и более. Кроме кишечных заболеваний, комнатная муха может переносить возбудителей и других заболеваний, например, дифтерии, туберкулеза и т. д., а также яйца гельминтов и цисты простейших.

Домовая муха (*Musca stabulans*). Распространена повсеместно. Тело окрашено в бурый цвет, ноги и шупики желтого цвета. Копрофаг. Питается фекалиями, а также пищей человека. Основные места выплода — фекалии человека в неканализованных уборных и на почве. Кроме того, может развиваться в фекалиях домашних животных и пищевых отходах. Взрослые мухи обитают в дворовых уборных.

Медицинское значение. Механический переносчик кишечных заболеваний.

Борьба с мухами. Проведение санитарных мероприятий, обеспечивающих сбор отходов, их своевременное удаление, не реже одного раза в три дня. Приемники для отходов (помойки) и навоза должны закрываться герметически и быть удобны для чистки, что предохраняет отходы от заражения яйцами и исключает последующее развитие личинок. Неканализованные уборные также должны герметически закрываться. Недопустимо загрязнение почвы фекалиями человека. Для уничтожения личинок в местах выплода мух и для уничтожения крылатых форм используют инсектициды.

Вольфартова муха (*Wohlfahrtia magnifica*). Возбудитель миаза — заболевания человека, вызываемого паразитированием личинок мух в тканях и органах человека.

В СССР распространена на Кавказе, в Средней Азии, но может встречаться и в более северных районах.

Крупная муха, светло-серого цвета, на брюшке расположены черные круглые пятна. Живородящая. Привлеченная запахом разлагающихся тканей (раны, гнойные выделения) муха налету выпрыскивает в ткань животного или человека личинки, которые сразу внедряются в мягкие

ткани и питаются там ими. Перед окукливанием личинки покидают хозяина и уходят в почву. За одну кладку муха отрождает до 120 личинок. Взрослые формы питаются нектаром цветов.

Медицинское значение. От миазов особенно страдают дети. В тяжелых случаях возможно полное уничтожение мягких тканей глазницы, мягких тканей головы и т. д. Известны случаи миазов с летальным исходом.

Комары (Culicidae). Кровососущие насекомые. Распространены от зоны тундры до оазисов пустыни. На территории СССР наиболее часто встречаются три рода — *Anopheles*, *Culex*, *Aedes*.

Имагинальные формы насекомых имеют небольшие размеры. Голова несет крупные фасеточные глаза, усики и ротовой аппарат. Тело узкое и вытянутое. Кровососущими являются только самки, имеющие колюще-сосущий аппарат. Он состоит из нижней губы в форме желоба, верхней губы в виде пластинки, замыкающей желоб сверху, пары нижних и пары верхних челюстей в виде щетинок (колющий аппарат) и языка (гипофаринкса), внутри которого проходит канал слюнной железы. Все колющие части лежат в футляре, образованном нижней и верхней губой. Придатками нижних челюстей служат нижнечелюстные щупики.

У самцов аппарат сосущий, колющие части редуцированы. Они питаются нектаром цветов. По бокам ротового аппарата лежат усики, состоящие из 14—15 члеников, у самцов они покрыты длинными волосками, у самок — короткими.

Развитие с полным превращением: яйцо, личинка, куколка, имаго. Яйца откладываются в воду или влажную почву, местами выплода в зависимости от рода комаров могут быть естественные и искусственные водоемы (лужи, пруды, канавы, ямы с водой, оросительные и осушительные каналы, бочки с водой, рисовые поля, луллы деревьев и т. д.).

До окукливания личинка активно питается и несколько раз линяет. Тело личинки четко подразделяется на голову, грудь и брюшко. Голова округлой формы, несет усики, глаза и веерообразные опахала. Двигаясь, опахала загоняют в рот личинки воду с содержащимися в ней частицами. Личинка заглатывает любые частицы определенного размера, независимо от того, являются они пищевыми или нет. На этом основано применение ядохимикатов, распыляемых в водоемах. Органы дыхания служат трахеи и трахейные жабры.

Куколка имеет форму запятой благодаря массивной головогрудь и узкому брюшку, не питается, передвигается с помощью быстрых взмахов брюшка.

Вылупившиеся самки и самцы обитают поблизости от водоемов, питаются нектаром. После оплодотворения самке необходимо напиться крови для развития яиц. Она ищет добычу и сосет кровь животных или человека. Во время пересваривания крови происходит созревание яиц (гонотрофический цикл), которое продолжается 2—3 дня, но в зависимости от условий может задерживаться. У некоторых видов комаров только один гонотрофический цикл за лето (моноциклические), у других может быть несколько циклов (полициклические).

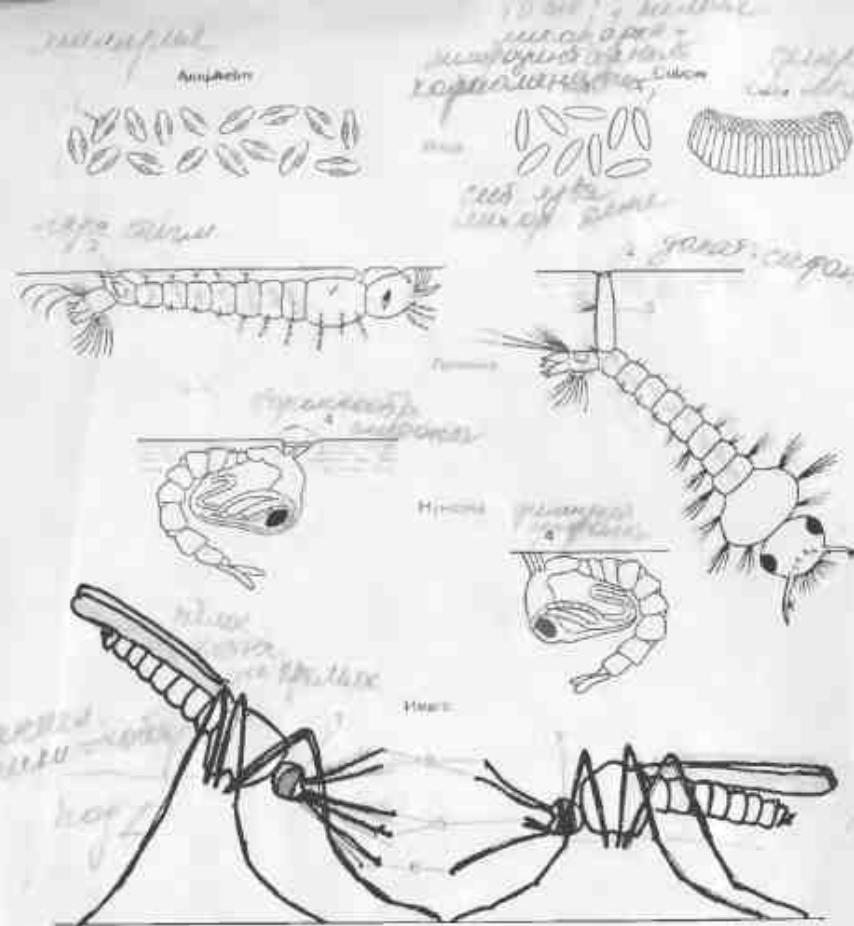


Рис. 217. Главные отличительные признаки малярийных и немалярийных комаров. 1 — подготовка к яйцекладке; 2 — стигма; 3 — дыхательные сифоны; 4 — дыхательные сифоны куколки; 5 — нижнечелюстные щупики; 6 — коготки; 7 — глаза; 8 — усики.

Продолжительность жизни самки в теплое время года до 3 мес. Самцы живут 10—15 дней, осенью и в начале зимы самцы погибают.

На зиму личиночные и имагинальные формы самок впадают в состояние диапаузы. Диапауза — торможение развития на одной из стадий жизненного цикла, приспособленной к зимовке. Большинство видов рода *Anopheles* и *Culex* зимуют в состоянии имаго (самка), *Aedes* — в состоянии яйца.

Каждый вид комаров имеет свои особенности экологии, поэтому организация мер борьбы требует точного определения рода, присутствующего в данной местности. Для этого необходимо остановиться на признаках, имеющих значение для дифференциальной диагностики различных родов комаров. Отличия существуют на всех стадиях цикла (рис. 217).

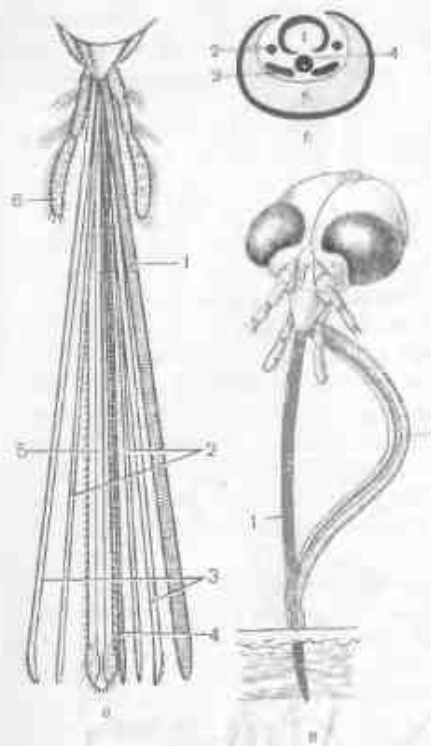


Рис. 218. Ротовой аппарат самки малярийного комара.

а — ротовые части, выдвигаемые из щелости; б — щелость; в — щелость; г — щелость; д — щелость; е — щелость; ж — щелость; з — щелость; и — щелость; к — щелость; л — щелость; м — щелость; н — щелость; о — щелость; п — щелость; q — щелость; r — щелость; s — щелость; t — щелость; u — щелость; v — щелость; w — щелость; x — щелость; y — щелость; z — щелость.

ловогрудки они имеют пару дыхательных сифонов или трубочек. С их помощью куколка подвешивается к поверхностной пленке воды.

Отличительным признаком разных родов комаров служит форма дыхательных сифонов. У комаров рода *Кулекс* и *Аedes* сифоны имеют цилиндрическую форму, а у рода *Анофелес* — воронкообразную.

Окрыленные формы. Различия проявляются в строении придатков головы, окраске крыльев и посадке (рис. 218).

У самок *Анофелес* нижнечелюстные шупики равны по длине хоботку, у самок *Кулекс* — они короче хоботка и составляют примерно $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ его длины. На крыльях малярийного комара расположены темные пятна, которых не имеют комары рода *Кулекс*. При посадке брюшко комаров рода *Анофелес* приподнято и находится под углом к поверхности, у рода *Кулекс* — брюшко параллельно поверхности.

Медицинское значение. Комары — временные эктопаразиты человека и переносчики различных болезней. Как установлено в настоящее время, комары могут переносить свыше 50 вирусных, бактериальных и паразитарных заболеваний. Так, комары рода *Анофелес* переносят малярию — самую распространенную болезнь земного шара. Комары рода *Аedes* — переносчики туляремии, японского энцефалита, желтой лихорадки, лимфоцитарного хориоменингита, лихорадки Денге, сибирской язвы. Некоторые виды *Кулекс* также переносят японский энцефалит, туляремию.

Профилактика и меры борьбы. Личная — защита от укусов комаров. Общественная профилактика: основные мероприятия — уничтожение личиночных форм и мест выплода. Куколки, поскольку они не питаются и защищены толстым хитином, не восприимчивы к различного рода воздействиям.

Борьба с личинками складывается из ряда мероприятий: 1) уничтожение всяких мелких заброшенных резервуаров с водой; 2) распыление в водоемах, служащих местами выплода, ядохимикатов; 3) нефтление водоемов, препятствующее поступлению кислорода; 4) изменение типа растительности в водоеме или изменение степени зарастания его; 5) осушение местности, мелiorативные работы; 6) биологические меры борьбы применяются в основном в водоемах, в которых растут сельскохозяйственные культуры, например рисовые поля, где разводят живородящих рыбок — *гамбузий*, питающихся личинками комаров; 7) зоофилактика — при проектировании поселков между потенциальными местами выплода комаров и жилыми домами располагают животноводческие фермы, так как комары охотно питаются кровью животных; 8) распыление инсектицидов в помещениях, где зимуют комары: подвалы, чердаки, скотные дворы, надворные постройки. Все инсектициды применяют так, чтобы не нанести урон животному и растительному миру.

Москиты (*Phlebotomus*). Медицинское значение имеют только москиты рода *Phlebotomus*. Распространены в теплых и жарких зонах Земного шара. Северная граница распространения проходит между 45° и 50° северной широты. В СССР обитают в Средней Азии, Закавказье, Крыму, на Северном Кавказе, юге Украины и в Молдавии. Мелкие насекомые — длина тела 1,5—3,5 мм. Окраска коричнево-серая или светло-желтая. Голова небольшая, несет короткий колюще-сосущий аппарат, усики и фасеточные глаза. Самая широкая часть тела — грудь, брюшко состоит из десяти сегментов, из которых два последних видоизменены и представляют наружные части полового аппарата. Ноги длинные и тонкие. Тело и крылья сильно опушены волосками (рис. 219).

Развитие с полным метаморфозом. Яйца удлиненно-овальной формы, через некоторое время после откладки приобретают коричневую окраску. Личинка безногая с округленной головой, покрытая волосками, живет в почве. Питается органическими веществами. Куколка булавовидная, не питается. Самцы питаются соком растений. Кровь пьют только самки, хотя они могут питаться и сахаристыми жидкостями. Так же как самки комаров, они могут питаться и сахаристыми жидкостями. Так же как самки комаров, они могут питаться и сахаристыми жидкостями.

Самцы питаются соком растений. Кровь пьют только самки, хотя они могут питаться и сахаристыми жидкостями. Так же как самки комаров, они могут питаться и сахаристыми жидкостями. Так же как самки комаров, они могут питаться и сахаристыми жидкостями.

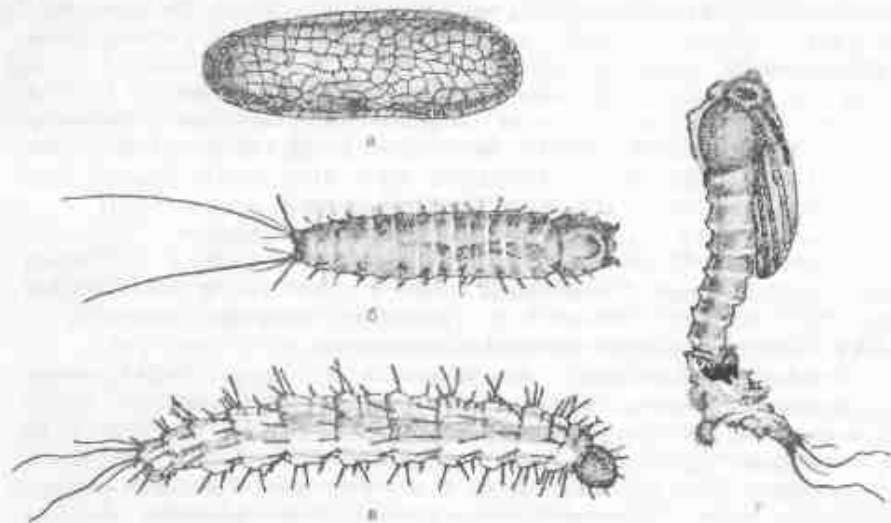


Рис. 219. Москит

а — яйцо, б — личинка, в — куколка, г — взрослая особь



маров, самки москитов имеют гонотрофический цикл. Однако многие виды москитов во время созревания яиц сосут кровь неоднократно. Способны к трансвариальной передаче возбудителей.

Москиты — сумеречные и ночные насекомые. Нападают на добычу перед заходом солнца и в первые часы после захода на открытом воздухе и в помещении. Могут обитать в дикой природе и в населенных пунктах. Местами обитания в населенных пунктах служат норы домовых грызунов, пространство под полами жилых домов, у основания глинобитных построек, под кучами строительного мусора и т. д.

В дикой природе местом выплода являются норы грызунов (песчанки, суслики и т. д.), гнезда птиц, логова шакалов, лисы, пещеры, трещины, дупла деревьев. Из нор москиты летят в поселки, расположенные на расстоянии до 1,5 км, что имеет важное значение для распространения заболеваний.

Медицинское значение. Москиты — специфический переносчик лейшманиоза (кожного и висцерального), лихорадки

паппатачи. Кроме того, москиты являются эктопаразитами. Укусы их болезненны, на месте укуса образуются волдыри, появляется зуд.

Профилактика и меры борьбы. В поселках применяют обработку жилых помещений инсектицидами, в природных условиях уничтожают грызунов в норах.

Глава 19

ВОПРОСЫ ТРОПИЧЕСКОЙ ПАРАЗИТОЛОГИИ

Зона тропического климата на земном шаре наиболее благоприятна для существования паразитов. Отсутствие сезонных понижений температуры окружающей среды в сочетании во многих районах со значительной влажностью способствуют более высокой выживаемости паразитических видов. Поэтому паразитофауна тропической зоны наиболее разнообразна и многочисленна. Многие виды паразитических простейших, гельминтов и членистоногих характерны только для этой зоны и почти не встречаются за ее пределами.

В этой главе будут рассмотрены наиболее важные с точки зрения медицины паразиты, свойственные тропическому поясу.

19.1. ПРОСТЕЙШИЕ

Паразитами человека, специфическими для тропической зоны, являются представители простейших из класса жгутиковых, относящиеся к семейству трипаносомовых рода *Trypanosoma* и роду *Leishmania*. Патогенные формы распространены в Африке, Южной и Центральной Америке.

19.1.1. Трипаносомы

Болезни, вызываемые трипаносомами, называются трипаносомозами.

На африканском континенте для человека патогенны представители вида *Trypanosoma brucei*; *T. brucei gambiense* и *T. brucei rhodesiense*, вызывающие тяжелое заболевание, известное под названием сонной болезни, на американском — *T. cruzi*.

Trypanosoma brucei gambiense. Локализация. Кровь, лимфа, лимфатические узлы, спинномозговая жидкость, ткань спинного и головного мозга, серозные полости.

Географическое распространение. Ряд районов Западной Африки.

Морфологическая характеристика. Образует трипаносомную, критидиальную и метациклическую формы. Основная форма — трипаносомная.

Жизненный цикл. Паразитирует у человека и млекопитающих (овцы, козы, свиньи, иногда собака). Переносчиком служит муха це-це (*Glossina palpalis*).

При сосании мухой крови больного трипаносомы попадают в ее

желудок, где активно размножаются, после чего продвигаются в хоботок и слюнные железы. Здесь трипаносомные формы превращаются в критидиальные, которые размножаются и переходят в метациклические. Полный цикл развития в организме мухи трипаносомы проходят около 20 дней.

Кусая человека, муха передает ему со слюной трипаносом. В организме человека вновь образуются трипаносомные формы. Паразиты размножаются в крови и лимфе, затем проникают в лимфатические узлы, после чего переходят в спинномозговую жидкость, откуда могут поступать в ткань головного и спинного мозга.

Основной переносчик *Glossina palpalis* тесно связан с поселениями человека и предпочитает питаться его кровью. В соответствии с этим основным резервуаром возбудителей, как установлено в последнее время, является человек. Значение диких животных (антилоп) для этого заболевания оспаривается. Домашние животные (козы, овцы, свиньи) могут играть роль дополнительного резервуара.

Патогенное действие. Вызывает тяжелые нарушения со стороны нервной системы. Болезнь развивается постепенно и длится 6—10 лет. В конечной стадии заболевания развиваются мышечная слабость, истощение, умственная депрессия, нарастающая сонливость, больной постоянно находится как бы в состоянии полудремоты, не реагирует на окружающие воздействия (отсюда название — сонная болезнь).

Заболевание заканчивается смертью больного, хотя известны случаи выздоровления.

Лабораторная диагностика. Микроскопия мазков крови больного. Используются также исследование спинномозговой жидкости и серологические реакции. Наиболее достоверным методом считается заражение лабораторных животных.

Профилактика. Основной метод — уничтожение мух це-це и мест ее выплода. В последнее время с целью профилактики используют введение здоровым людям лекарственных препаратов против сонной болезни. Препарат, введенный в организм, циркулирует в крови и предохраняет человека от заражения. По данным ВОЗ, проведение массовых инъекций населению в некоторых странах Африки привело к значительному снижению заболеваемости.

Trypanosoma brucei rhodesiense. Распространена в основном в восточной части Африки. Морфологически кровяные формы этого подвида трипаносом не отличимы от *Tr. gambiense*, но значительно более патогенны, чем предыдущий вид.

Жизненный цикл. Переносчиком служат также мухи рода це-це и другие виды. Основной переносчик — *Glossina morsitans*. Цикл развития в организме мухи ничем не отличается от цикла развития предыдущего подвида трипаносом. Заражение происходит через укус. Отличие состоит в том, что основным резервуаром для этого вида трипаносом служат дикие животные, прежде всего некоторые виды антилоп (*Tragelaphus scriptus*, *Tragelaphus spekei*) и др. Человек как резервуар не играет роли, что объясняется особенностями жизненного цикла мухи, которая обитает в засушливых степных районах (саваннах)

и питается кровью диких животных. Заражение человека происходит при переездах по необжитой территории, на охоте и т. д.

Патогенное действие. Симптомы заболевания в основном те же, но болезнь протекает в острой форме, длится всего 3—7 мес, заканчиваясь, как правило, смертельным исходом.

Лабораторная диагностика. Та же, что и при *Tr. gambiense*.

Профилактика. Основная мера борьбы — уничтожение переносчика — трудно осуществима, поскольку мухи обитают в местах, не обжитых человеком. В целях профилактики используют распыление инсектицидов на территории обитания мухи с самолетов или другими способами; истребление диких животных, которые служат источником питания мух (антилопы, буйволы, носороги, гипопотамы), что при соблюдении определенных условий является рациональным; лечение больных и введение лекарственных препаратов здоровому населению для предупреждения заболевания.

***Trypanosoma cruzi*.** Вызывает трипаносомоз, известный под названием болезни Чагаса.

Локализация. В клетки внутренних органов (сердечная мышца, центральная нервная система, надпочечники, скелетная мускулатура, клетки ретикулоэндотелиальной системы).

Географическое распространение. Южная и Центральная Америка (Мексика, Панама, Аргентина, Бразилия, Гватемала).

Морфологическая характеристика. В отличие от африканских трипаносом, кроме трипаносомной, критидиальной и метациклической, имеет еще лейшманиальную безжгутиковую внутриклеточную форму, которая является основной формой существования.

Жизненный цикл. Паразитирует у триатомовых клопов, являющихся переносчиками, различных млекопитающих (диких и домашних животных, а также у человека). Природным резервуаром служат различные млекопитающие: броненосцы (основной резервуар), опосумы, муравьеды, грызуны, некоторые виды обезьян. Из домашних животных восприимчивы собаки, кошки, свиньи. Распространение возбудителя среди диких животных значительно шире, чем среди людей.

При укусе клопом зараженного животного или человека трипаносомы попадают в его пищеварительный тракт. Сначала в средней кишке они превращаются в критидиальные формы и быстро размножаются, а затем перемещаются в заднюю кишку и там образуют метациклические формы. Последние вместе с фекалиями выделяются наружу.

Заражение человека происходит при сосании клопом крови. Клоп оставляет на коже фекалии. Трипаносомы, содержащиеся в них, проникают в ранку от укуса или в место расчеса. Трипаносомы, попавшие на слизистую или конъюнктиву глаза, могут проникать через неповрежденную оболочку.

Попав в организм человека, трипаносомы в клетках различных органов превращаются в лейшманиальную безжгутиковую форму,

которая быстро размножается. После разрушения пораженной клетки лейшманиальные формы свободно лежат между клетками. Здесь они превращаются в критидиальные, а затем трипаносомные, которые переходят в кровь. Из крови трипаносомы вновь проникают в клетки и вновь превращаются в лейшманиальные формы. В крови трипаносомные формы не размножаются.

Патогенное действие. Болезнь поражает в основном детей младшего возраста, причем протекает остро. Смертность довольно высокая — у детей до 1 года составляет примерно 30%. При укусе в области глаз возникает ограниченный отек одного или обоих глаз. Затем увеличиваются лимфатические узлы, а также печень и селезенка. Иногда присоединяются явления энцефалита и менингоэнцефалита. Смерть может наступить через 3—4 нед или болезнь переходит в хроническую форму.

В старшем возрасте, как правило, болезнь носит хронический характер. Симптомы разнообразны, в зависимости от того, в какой системе органов преимущественно локализуются трипаносомы.

Наиболее часто встречаются поражение сердечной мышцы и связанные с этим нарушения сердечной деятельности. Электрокардиограмма при болезни Чагаса имеет характерные отклонения. В конце заболевания присоединяются симптомы поражения нервной системы. Нередко развивается увеличение отдельных участков кишечника.

Лабораторная диагностика. При острой форме и на ранних стадиях болезни трипаносом можно обнаружить в крови. При хронических и полострых формах используют заражение лабораторных животных. Наиболее эффективным методом служит ксенодиагностика — кормление незараженных клопов на больных. В кишечнике насекомого трипаносомы интенсивно размножаются, и на 10—20-й день их можно обнаружить. Применяются также методы иммунодиагностики.

Профилактика. Основное значение имеет общественная профилактика, направленная на улучшение социальных условий.

19.1.2. Лейшманиоз

Leishmania brasiliensis. Вызывает заболевание кожно-слизистый лейшманиоз. Морфологически сходна с *L. tropica* и *L. donovani*.

Локализация. Кожа и слизистые оболочки.

Географическое распространение. Основной очаг — Южная и Центральная Америка.

Жизненный цикл. Не отличается от *L. tropica* и *L. donovani*.

Переносчики — различные виды москитов рода *Phlebotomus*. Паразитирует у человека, домашних и диких животных. Существование природного резервуара пока еще точно не установлено. Сходная болезнь обнаружена у собак и грызунов (агути). В Колумбии считают главным резервуаром возбудителей собак. Экспериментально могут заражаться и обезьяны.

Патогенное действие. Человек заражается при укусе москитов. Болезнь начинается в виде небольшой язвы на коже или

слизистой, которая заживает, оставляя характерный рубец. Позднее, через несколько недель или месяцев, появляются множественные язвы на слизистых оболочках носовой полости, рта, глотки и гортани. Возникшие язвы увеличиваются в размерах и постепенно разрушают не только мягкие ткани, но и хрящи (например, нос). Одновременно появляются разрастания ткани. В результате через несколько лет возникают обширные разрушения в носоглоточной области. У больного затруднено носовое дыхание (нос тапира), возникает кашель, нарушение глотания и дыхания. Благодаря огромной язвенной поверхности легко присоединяется микробная флора и больные погибают от вторичной инфекции. Характерным признаком служит безболезненность язв.

Поражаются, как правило, люди, работающие в зоне влажных тропических лесов, при добыче каучука или строительстве дорог через лесную зону и др.

Лабораторная диагностика. Микроскопия мазков из отделяемого язв.

Профилактика. Поскольку природный резервуар не выявлен, основная мера — индивидуальная защита от укусов москитов.

19.2. ГЕЛЬМИНТЫ

19.2.1. Кровяные сосальщики (шистозомы)

Вызывают заболевание шистозоматоз, которое широко распространено среди трематодозов и одновременно среди паразитарных заболеваний вообще. Количество больных составляет свыше 150 млн. человек.

Локализация. Просвет кровеносных сосудов.

Географическое распространение. Страны с тропическим и субтропическим климатом. В СССР зарегистрированы только завозные случаи.

Морфофизиологическая характеристика. Шистозомы в отличие от остальных трематод разнополы. Тело узкое, цилиндрической формы. Самец значительно короче и шире самки. На его брюшной стороне проходит желоб — гинекофорный канал, в котором помещается самка при оплодотворении. Особенности пищеварительной системы состоит в том, что два кишечных канала на середине тела соединяются в один непарный, который слепо заканчивается у заднего конца тела.

Половая система самца и самки состоит из элементов, характерных для класса трематод. Отличительный признак — большое количество семенников — 3—8 и более.

Жизненный цикл. Окончательный хозяин — человек и различные млекопитающие, промежуточный — пресноводные моллюски. Характерные отличия состоят в развитии двух поколений спорозид (I и II порядка), стадия репий отсутствует; церкарий является инвазионной стадией; заражение происходит путем активного внедрения церкарий.

через кожу или слизистые при соприкосновении с водой. Яйца снабжены шипом. Разные виды шистозом имеют свои особенности морфологии и экологии.

Schistosoma haematobium. Вызывает мочепооловой шистозоматоз. Локализация. Вены кишечника, мочевого пузыря, сосуды матки.

Географическое распространение. Африка, страны Ближнего Востока, Центральной и Южной Америки (зона Панамского канала).

Морфофизиологическая характеристика. Размеры самца — 10—15 мм в длину, самки — до 20 мм. Тело покрыто шипами.

Жизненный цикл. Окончательный хозяин — человек, обезьяна, промежуточные — моллюски рода *Bullinus*, *Planorbis*. Половозрелые особи размножаются в основном в венах мочевого пузыря. Оплодотворенная самка покидает гинекофорный канал самца и откладывает в мелких венулах яйца. Стенки венулы, сокращаясь, сжимают яйцо. Яйцо, имеющее на полюсе острый шип, прокалывает стенку сосуда и выходит в ткани. Продвижению яйца через ткани помогают литические ферменты зародыша, находящегося в яйце. Попадая в полость мочевого пузыря, яйца вместе с мочой выделяются наружу. Для дальнейшего развития яйцо должно попасть в воду, где из него выходит мирацидий, который внедряется в тело моллюска, где развиваются два поколения спороцист и церкарий.

Заражение человека происходит во время пребывания в воде и результате активного внедрения церкарий в кожу при купании, стирке белья, обработке рисовых полей и т. д. По лимфатическим и кровеносным сосудам церкарии через правый желудочек сердца по легочной артерии попадают в легкие, а затем в вены печени. Половозрелые формы мигрируют в вены брыжейки, стенок кишечника, мочевого пузыря. Возможно заражение и при питье воды.

Патогенное действие. Яйца, снабженные острыми шипами, разрушают ткани пораженных органов, развивается воспалительный процесс, язвы, полипозные разрастания. Продолжительность жизни в организме хозяина до 40 лет.

Лабораторная диагностика. Обнаружение яиц в моче.

Профилактика: личная — в очагах шистозоматоза нельзя купаться в зараженных водоемах, пить сырую воду и умываться нефilterованной водой; общественная — охрана водоемов от загрязнения мочой, уничтожение моллюсков. Большое значение имеет санитарно-просветительная работа, поскольку в ряде стран распространению шистозоматоза способствуют религиозные обряды, требующие омовения после мочеиспускания и дефекации. Благодаря этому происходит интенсивное заражение прибрежной полосы воды и населения, пользующегося ею.

Schistosoma mansoni. Вызывает кишечный шистозоматоз.

Локализация. Вены брыжейки, кишечника и система воротной вены.

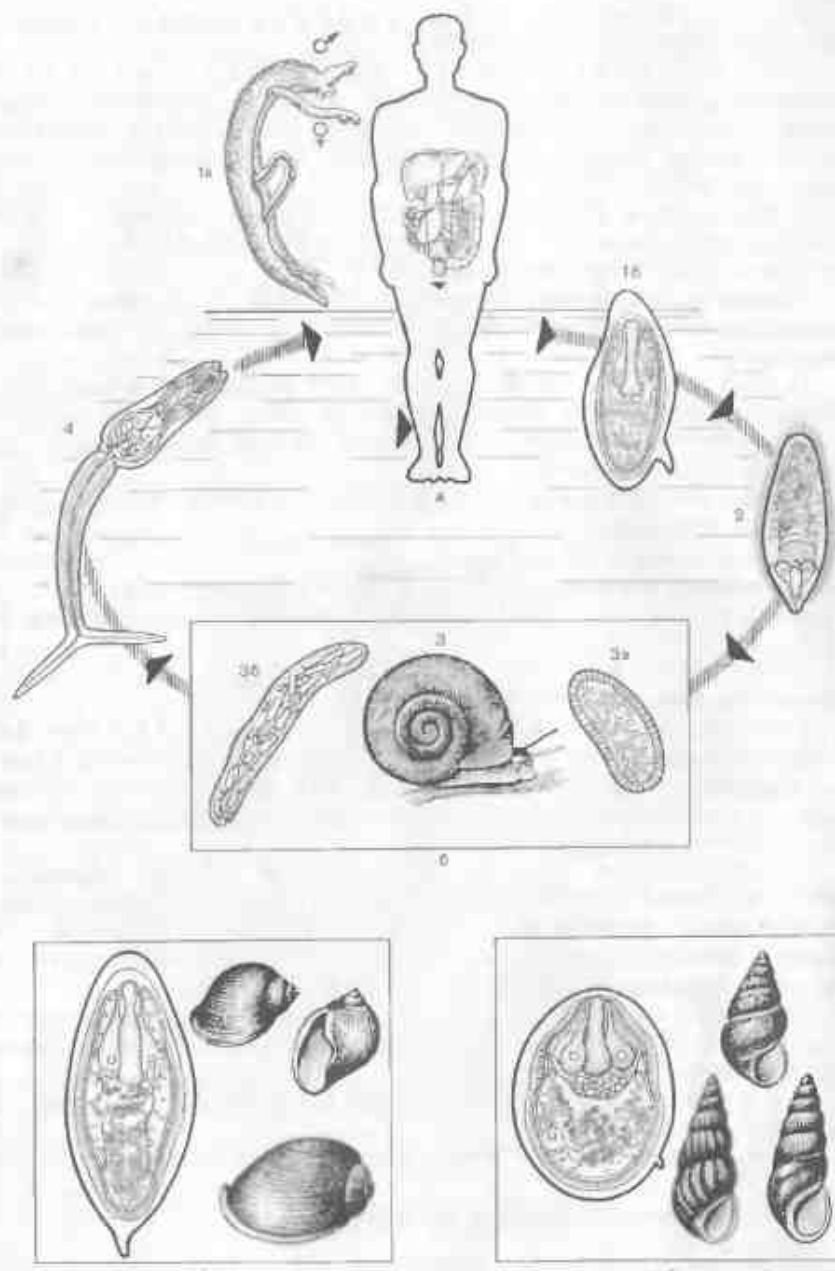


Рис. 220. Жизненный цикл возбудителей шистозоматозов (на примере *S. mansoni*). 1 — окончательный хозяин; 1а — концентрирующий орган в самке; 1б — выходящее яйцо *S. mansoni*; 2 — мирацидий; 3 — фрагмент цистерны развития; 3а — моллюск из рода *Planorbis*; 3б — спорозиста 1-го возраста; 3в — спорозиста 2-го возраста; 4 — церкарий; 5 — яйцо *S. haematobium*; 6 — моллюск из рода *Bullinus*; 7 — яйцо *S. japonicum*; 8 — моллюск из рода *Schistosomophora*; *Oncomelania*, *Kala Namak*.

Географическое распространение. Африка и Южная Америка (особенно Бразилия).

Морфофизиологическая характеристика. По строению сходен с *Sch. haematobium*. Размеры несколько меньше: самец — до 10 мм в длину, самка — до 15 мм. Кутикула несет более крупные шипы. Яйцо имеет крупный шип, который расположен не на полюсе, а сбоку.

Жизненный цикл. Окончательный хозяин — человек, промежуточные хозяева — моллюски рода *Planorbis* и *Bullinus*, т. е. те же, что и у *Sch. haematobium* (рис. 220).

Половозрелые самки откладывают яйца в мелких венах кишечника, откуда те проходят в полость кишки и выносятся с фекалиями.

Патогенное действие. Яйца разрушают стенку кишечника, образуются язвы, полипозные разрастания. Тяжелое осложнение позднего периода болезни — поражение печени заносимыми туда яйцами.

Лабораторная диагностика. Обнаружение характерных яиц в фекалиях.

Профилактика. Та же.

***Schistosoma japonicum*.** Вызывает японский шистозоматоз.

Локализация. Вены кишечника, брыжейки, система воротной вены.

Географическое распространение. Китай, Южная Япония, Филиппинские острова.

Морфофизиологическая характеристика. Отличается от других шистозом, патогенных для человека, гладкой поверхностью тела, лишенной шипов. Размеры самца — до 20 мм, самки — до 26. Яйцо имеет округлую форму, рудиментарный шип в виде бугорка, расположенную сбоку.

Жизненный цикл. Окончательные хозяева — человек, а также домашние и дикие животные (крупный рогатый скот, лошади, свиньи, собаки, крысы и др.). Однако основной источник инвазии — человек. Промежуточный хозяин — моллюск рода *Oncomelania*. Развитие не имеет существенных отличий от других шистозом.

Патогенное действие. По сравнению с другими видами шистозоматозов (болезнь Катаямы) отличается злокачественным течением и высокой летальностью.

Лабораторная диагностика. Обнаружение яиц в фекалиях.

Профилактика. Та же, что и при других шистозоматозах.

19.2.2. Ришта (*Dracunculus medinensis*).

Вызывает заболевание дракункулез.

Локализация. Самка паразитирует в подкожной жировой клетчатке, поражая в основном нижние конечности. Располагается обычно около крупных суставов. Самцов у человека обнаружить не удается.

Географическое распространение. Африка, Южная Азия, Южная Америка.

Морфофизиологическая характеристика. Одна из самых крупных нематод, паразитирующих у человека. Форма тела нитевидная. Самка достигает 30—150 см в длину и 0,5—1,7 мм в ширину. Живородящая. Наружное половое отверстие замкнуто, поэтому личинки выходят через разрыв матки и кутикулы на головном конце.

Размеры самца 12—29 см в длину и 0,4 мм в ширину. В организме человека самцы, очевидно, погибают на ранних этапах миграции, поэтому их строение долгое время (до 1949 г.) оставалось неизвестным. В настоящее время материал получают путем экспериментального заражения собак.

Жизненный цикл. Типичный биогельминт — развитие происходит со сменой хозяев. Дефинитивный хозяин — человек, и некоторых странах, кроме того, животные: собаки (Китай), обезьяны. Промежуточный хозяин — пресноводные рачки рода *Cyclops* или *Eucyclops*.

Оплодотворенная самка живет в подкожной клетчатке нижних конечностей. Из яиц в матке развиваются мелкие личинки размером 0,5—0,7 мм (микрофилярии). В период созревания личинок червь приближается головным концом к поверхности кожи, где образуется водянистый пузырь 2—7 см в диаметре, который быстро разрывается. В образовавшуюся ранку высунывается головной конец самки. Если на ранку попадает вода (человек купается, входит в воду или моется), то стенка тела червя и матки лопается и через разрыв во внешнюю среду выбрасываются личинки. Для дальнейшего развития личинки обязательно должны попасть в воду, где обитает промежуточный хозяин. Попадая в организм циклопа, личинка проходит сначала в его кишечник, а затем в полость тела рачка.

Заражение человека происходит при питье воды, содержащей зараженных циклопов. Вместе с водой личинка попадает в кишечник, освобождается из тела циклопа, пробуравливает стенку кишечника и по кровеносным и лимфатическим сосудам мигрирует к месту окончательной локализации — в подкожную клетчатку нижних конечностей. Путь миграции личинок точно не известен. От момента проглатывания личинок до полного созревания проходит около года (9—14 мес). Предполагают (на основании экспериментов), что превращение в половозрелые формы происходит очень быстро и оплодотворение осуществляется на ранних стадиях миграции, после чего самцы погибают. Во всяком случае в подкожной клетчатке человека обнаруживаются только самки (рис. 221, а). Во всей мировой литературе по дракункулезу описан только один случай обнаружения у человека самца ришты.

Обычно у больного присутствует только один экземпляр паразита, реже — несколько. Как исключение описан случай дракункулеза, где одновременно обнаружили 17 экземпляров. В настоящее время обнаружены морфологически сходные паразиты у некоторых животных: обезьян, леопардов, лошадей. Возможно, что они идентичны возбудителю.

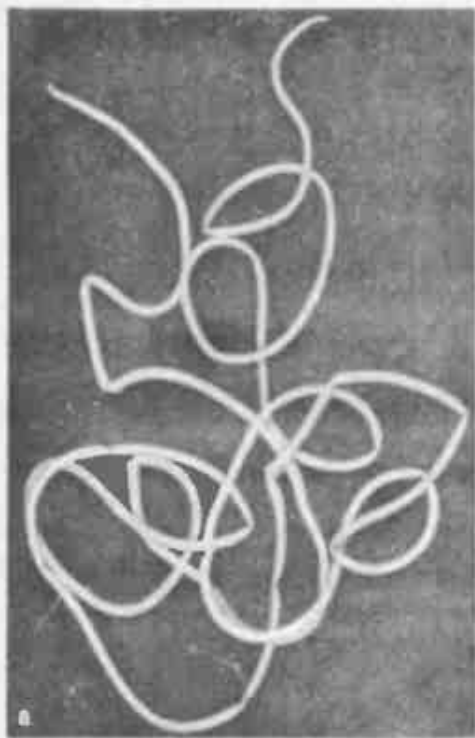


Рис. 221. Ришты:
а — оплодотворенная самка; б — извлеченная
ришты.

телю заболевания у человека и способствуют распространению заболевания.

Патогенное действие. В период некротизации кожи на месте головного конца паразита у больного появляются зуд, кожные высыпания типа крапивницы, иногда тошнота, рвота. После разрыва пузыря эти симптомы исчезают. На коже образуются ранки, которые часто становятся местом проникновения вторичной инфекции. У больного в этом периоде возникают гнойные абсцессы, и т. д. (для гнойных процессов характерно глубокое распространение в тканях по ходу, проделанному паразитом). Поскольку червь часто локализуется около крупных суставов, нередко развиваются тяжелые артриты, которые приводят к потере подвижности сустава. Среди населения распространен способ удаления червя путем постепенного наматывания его на тонкую палочку (см. рис. 221, б). В настоящее время применяется также способ хирургического извлечения паразитов.

Лабораторная диагностика. Специальных методов исследования обычно не требуется, поскольку червь хорошо заметен через кожные покровы.

Профилактика. Основное значение имеет общественная профилактика. Очаги дракункулеза чаще всего встречаются там, где население использует одни и те же водоемы и для питья, и для бытовых

целей (мытьё, стирка, купание). В этом случае происходит постоянное заражение водоема больными при купании или омовении и последующее распространение дракункулеза через питьевую воду среди здорового населения. Поэтому в общественной профилактике важную роль играет выделение специальных водоемов для забора питьевой воды и охраны их от загрязнения. Кроме того, необходимо проводить уничтожение циклопов, лечение больных, санитарно-просветительную работу.

При одновременном проведении всего комплекса перечисленных мероприятий можно добиться полного уничтожения этого гельминтоза в отдельных очагах, как это показал опыт работы проф. Л. М. Исаева в нашей стране.

До Великой Октябрьской социалистической революции старая Бухара представляла постоянный очаг дракункулеза в Средней Азии. Зараженность среди населения города этим гельминтом доходила до 90%. При советской власти доктором Л. М. Исаевым была организована планомерная работа по ликвидации этого гельминтоза. В результате через несколько лет очаг в старой Бухаре был полностью ликвидирован.

19.2.3 Филярии (*Filaria*)

Под этим названием объединяется целая группа возбудителей заболеваний человека, имеющих широкое распространение в странах с тропическим и субтропическим климатом.

Главный внешний признак, объединяющий филярий, — нитевидная форма тела (от греч. *filus* — нить). Относятся к биогельминтам, обычно имеют промежуточного хозяина и переносчика — кровососущих насекомых. Личинки совершают суточную миграцию в периферической крови. Самки рожают живых личинок — микрофилярий.

Wuchereria bancrofti и *Wuchereria malaya*. Вызывают вухерериоз человека. Очень сходны по строению и циклу развития. До недавнего времени оба возбудителя относились паразитологами к одному роду.

Локализация. Взрослые черви паразитируют в лимфатической системе, соединительной ткани, личинки — в кровеносной.

Географическое распространение. Азия: Китай, Япония, страны Индокитайского полуострова, Индия, Цейлон, Филиппины, Индонезия; некоторые районы Африки, в также остров Мадагаскар; некоторые страны Южной Америки: Бразилия, Гвиана, Панама и др., кроме того, острова Океании.

Морфологическая характеристика. Самка имеет тонкое волосовидное тело белого цвета, достигающее в длину 5—10 см, в ширину — 0,2—0,3 мм. Размеры самца — 2,5—4 см в длину и 0,1 мм в ширину. Обычно самцы и самки переплетаются между собой, образуя клубок, из которого трудно выделить отдельные экземпляры. Самка рождает живых личинок размером 0,3×0,01 мм (микрофилярий).

Жизненный цикл. Происходит со сменой хозяев. Дефинитивный хозяин — только человек, промежуточный — комары родов *Culex*, *Anopheles*, *Aedes*, *Mansonia*.

В организме больного взрослые черви обитают в лимфатических сосудах и узлах. Здесь самка рождает микрофилярий, которые переходят из лимфатической системы в кровеносную. При этом днем личинки находятся в крупных кровеносных сосудах (аорта, сонная артерия) и сосудах внутренних органов или мышц, а ночью они выходят в периферические кровеносные сосуды.

При укусе больного человека комаром личинки вместе с кровью могут попасть в желудок насекомого. Из пищеварительного тракта комара они мигрируют в грудные мышцы, а затем в хоботок. Продолжительность цикла развития в комаре в зависимости от температурных условий колеблется от 8 до 35 дней.

В момент укуса комаром человека микрофилярии разрывают оболочку хоботка, попадают на кожу и активно внедряются в нее. Затем они заносятся в какой-либо отдел лимфатической системы и там развиваются в половозрелые формы. Самцы и самки, как уже было сказано, обычно образуют в тканях клубок. Продолжительность жизни в организме человека около 17 лет.

Поскольку личинки выходят в периферическую кровь ночью, их называют *Microfilaria postigna* (ночные). Суточную миграцию объясняют синхронизацией циклов паразита и переносчика. Наиболее распространенный переносчик нападает на человека преимущественно в ночные часы.

Патогенное действие. Иногда заболевание протекает бессимптомно, в других случаях присутствие паразита вызывает тяжелые последствия.

Паразитируя в лимфатических сосудах, черви могут закупоривать их просвет, что нарушает нормальный отток лимфы. В результате объем пораженного органа резко увеличивается, достигая иногда громадных размеров. В связи с этим симптом вухерериоза известен еще под названием «слоновой болезни», или элевантиаза. Наиболее часто поражаются нижние конечности, реже верхние, а также наружные половые органы, у женщин — молочные железы (рис. 222). Иногда болезнь осложняется присоединением вторичной инфекции.

Лабораторная диагностика. Основным методом служит обнаружение микрофилярий в крови. Кровь берут ночью. В последнее время применяются иммунологические реакции (кожные пробы).

Профилактика. Уничтожение комаров на всех стадиях развития; индивидуальная защита от укуса комаров.

Следует отметить, что в ряде районов земного шара вухерериоз является преимущественно болезнью городского населения. В Южной Америке, по данным ВОЗ, этот гельминтоз регистрируется в основном только в крупных городах. Это объясняется тем, что расширение жилищного и городского строительства (урбанизация) создает благоприятные условия для размножения комаров, поскольку появляются новые места для выплода — искусственные водоемы. Такими излюбленными местами комаров в городах и поселках различных стран мира служат помойные и выгребные ямы, загрязненные водные резервуары, цистерны для хранения воды, неисправные или заброшенные систе-

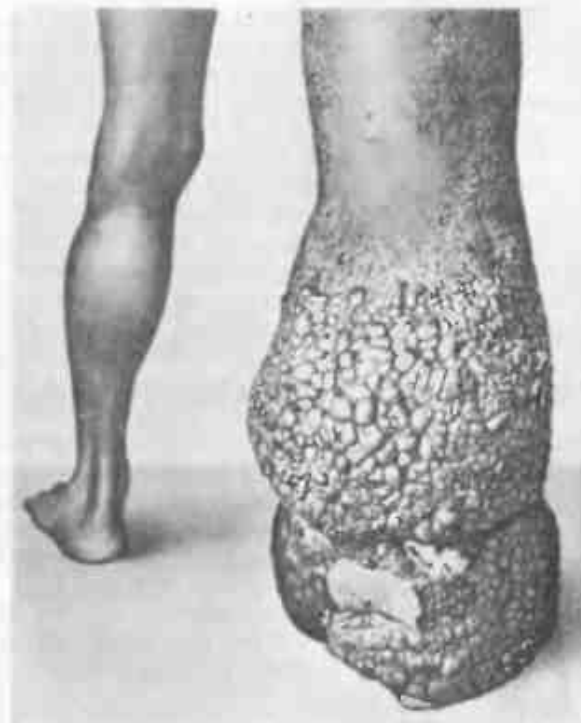


Рис. 222. Слоновость.

мы водоснабжения и канализации, запущенные дренажные системы, оросительные каналы и т. д. В связи с этим, по данным ВОЗ, в настоящее время во многих развивающихся странах Азии и Африки, где строительство городов и поселков происходит особенно интенсивно, отмечается тенденция к повышению зараженности населения филяриозами. Для предотвращения опасности такого рода необходимо при строительстве планировать мероприятия, препятствующие распространению комаров.

***Brugia malayi*.** Очень сходна с *W. bancrofti* по строению. Отличается несколько большими размерами — до 5 см.

Географическое распространение. Более ограничено, встречается только в странах Азии (Индонезия, Индия, Шри-Ланка, Вьетнам и др.).

Жизненный цикл. Почти ничем не отличается от *W. bancrofti*. Дефинитивный хозяин также человек, но могут быть кошки, собаки и обезьяны. Промежуточные хозяева — те же виды комаров, но чаще комары рода *Mansonia*.

Личинки обнаруживаются в периферической крови также преимущественно ночью, но в другие часы.

Лабораторная диагностика. Для дифференциально-го диагноза имеет значение строение заднего конца тела микрофилярий. Пол кутикулой просвечивает слой хорошо красящихся ядер. Расположение этих ядер у различных видов филарий неодинаково.

Профилактика. Та же.

***Onchocerca volvulus* и *Onchocerca coecutiens*.** Поражают покровные ткани с образованием соединительнотканых узлов под кожей. Вызывают заболевание онхоцеркоз.

Патогенными для человека являются два вида, весьма сходные по морфологии, циклу развития и действию на организм хозяина. Основанием для выделения двух самостоятельных видов служат некоторые отличия в строении, различная локализация поражений и т. д. *O. volvulus* имеет распространение в странах Африки, *O. coecutiens* — в Америке. Часть паразитологов считает выделение последнего в самостоятельный вид недостаточным обоснованным, предполагая, что паразит завезен в Америку из Африки во времена работорговли.

Локализация. Взрослые паразиты находятся в узлах, расположенных под кожей, размером от горошины до голубинного яйца. При онхоцеркозе, вызываемом *O. volvulus*, узлы располагаются обычно в подкожной впадине, около суставов (коленный, бедренный), на ребрах, около позвоночника.

При американском онхоцеркозе узлы, как правило, локализуются на голове, нередко в надкостнице костей черепа. Личинки обоих видов распространяются в коже и, кроме того, могут поражать органы зрения.

Морфологическая характеристика. Имеют нитевидное тело белого цвета, заостренное на обоих концах. Самки, как у всех филарий, значительно больших размеров — до 50 см в длину, самцы — 2,5—4 см. Самки отрождают мелких микрофилярий (до 0,03 мм в длину).

Жизненный цикл. Дефинитивный хозяин — человек, промежуточный — мошка рода *Simulium*.

Взрослые особи находятся в подкожных соединительнотканых узлах. В каждом узле содержится обычно несколько особей (самки и самцы), переплетенных в клубок. Самки после оплодотворения отрождают личинок, которые располагаются по периферии узла или распространяются в поверхностных слоях кожи, а также могут проникать в лимфатические узлы (рис. 223).

При укусе больного в пищеварительный тракт мошки вместе с кровью поступают микрофилярии. Отсюда они проникают в грудные мышцы насекомого, а затем продвигаются в хоботок. В момент укуса личинки активно разрывают оболочку нижней губы мошки, попадают на кожу и внедряются в нее.

Патогенное действие. Симптоматика во многом зависит от локализации узлов и интенсивности инвазии. У одного больного бывает 1—3 узла, но может быть и значительно больше (до 50). В ряде случаев жалобы отсутствуют. Иногда узлы бывают болезненными, нередко наблюдается сильный зуд.

Тяжелым осложнением служит поражение органов зрения,

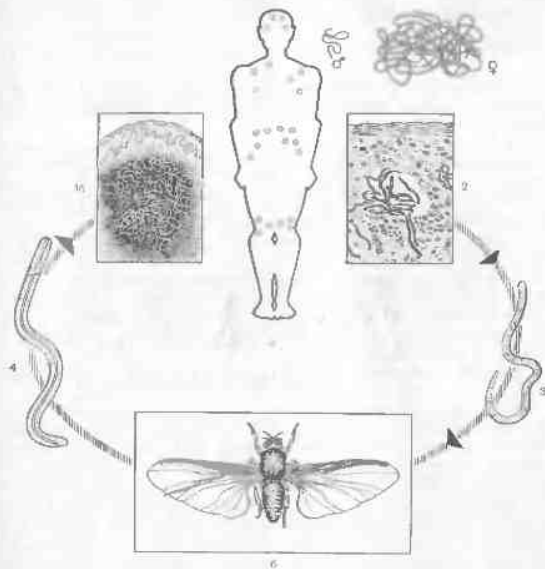


Рис. 223. Жизненный цикл *O. Volvulus*.

1 — микрофилярия в крови; 2 — микрофилярия в подкожном соединительнотканном узле; 3 — промежуточный хозяин — мошка рода *Simulium*; 4 — локализованные личинки в хоботке промежуточного хозяина.

вызываемое проникновением личинок, которое часто приводит к полной потере зрения. Американский онхоцеркоз характеризуется более злокачественным течением по сравнению с африканским: чаще наступает слепота, в связи с расположением узлов в надкостнице возможна перфорация костей черепа, нарушения со стороны нервной системы. Лечение хирургическое.

Лабораторная диагностика. Если диагноз на основании внешнего осмотра затруднителен, проводят исследование и гистологическое исследование узла.

Профилактика. Основной путь — уничтожение переносика. С этой целью используют инсектициды в местах выплода мошек. Чаще всего это порожистые горные ручьи с быстрым течением.

19.3.1. Мухи це-це

Мухи це-це относятся к роду *Glossina*, переносят африканские трипаномозы. Распространены только в определенных районах африканского континента.

Морфофизиологическая характеристика. Имеет крупные размеры — от 6,5 до 13,5 мм (включая длину хоботка). Отличительными признаками служат выступающий вперед сильно хитинизированный хоботок, темные пятна на спинной стороне брюшка и характер складывания крыльев в покое.

Самки живородящи, откладывают только одну личинку, уже способную окукливаться. За всю жизнь (3—6 мес) самка откладывает 6—12 личинок. Личинки откладываются непосредственно на поверхность почвы, в которую тут же вбурываются и превращаются в куколки. Через 3—4 нед выхлещит имагинальная форма.

Питаются кровью диких и домашних животных, а также человека. Влаго- и тенелюбные.

***Glossina palpalis*.** Географическое распространение. Западные районы африканского материка.

Морфофизиологическая характеристика. Крупное насекомое, размеры более 1 см. Окраска темно-коричневая. На спинной стороне брюшка расположено несколько узких поперечных полосок желтого цвета и посередине одна продольная. Между поперечными полосками расположено по два крупных темных пятна.

Обитает поблизости от жилища человека по берегам рек и озер, заросших кустарником и деревьями, а также на лесных дорогах в местах с высокой влажностью почвы. Питается преимущественно кровью человека, предпочитая ее крови любых животных, поэтому человек служит основным резервуаром трипаномоза, переносимого мухой. Иногда нападает на диких животных, а также домашних (свиней). Кусает только движущегося человека или животное.

Зараженность мух в природе составляет примерно 1%. После заражения муха сохраняет паразитов в течение 2—3 мес.

Меры борьбы. С целью уничтожения личинок в местах выплода вырубают кустарники и деревья (в прибрежной зоне, вокруг поселков, на переходах через реки, в местах забора воды и вдоль дорог). Для уничтожения взрослых мух применяют инсектициды и ловушки.

***Glossina morsitans*.** **Морфофизиологическая характеристика.** Размеры меньше 10 мм. Окраска соломенно-желтая. Поперечные полоски на спинной стороне брюшка широкие, очень светлой, почти белой окраски. Темные пятна меньшего размера. Менее теневлаголюбива. Обитает в саваннах и саванновых лесах. Предпочитает питаться кровью диких животных — крупных копытных (антилопы, буйволы, носороги и др.). На человека нападает редко, только во время остановок, обычно на охоте, при передвижении на ноющей местности.

Меры борьбы. см. 19.1.1.

19.3.2. Трипаномовые (щелевые клещи)

Относятся к семейству Reduviidae, родам *Triatoma*, *Panstrongylus*, *Eratyrus*, *Rhodnius*. Служат основным переносчиком *Tr. stuzi*, возбудителя болезни Чагаса.

Имеют крупные размеры от 1,5 до 3,5 см и характерную окраску тела, крылья в сложенном состоянии занимают центральную часть тела (рис. 224). Кровососущие, ведут ночной образ жизни. Обитают в норах диких животных и гнездах птиц, некоторые виды тесно связаны с человеком, заселяют глинобитные дома, тростниковые и камышовые хижины или крыши, постройки для скота и птицы, норы домашних грызунов. Такие виды играют основную роль в передаче заболевания человеку.

Питаются кровью на всех стадиях развития. Нападая на человека, клопы кусают его около глаз или в губы на месте перехода кожи в слизистую оболочку (отсюда название). Напившись крови, клоп поворачивается на 180° и выпускает на место укуса каплю фекалий, содержащую трипаномы, которые внедряются или в ранку от укуса, или в места расчесов. Зараженность клопов в очагах составляет 50%.

Основная мера профилактики — улучшение социально-бытовых условий (постройка домов улучшенного типа, замена соломенных и тростниковых крыш другими материалами). Уничтожение природного резервуара затруднено, поскольку клопы паразитируют на животных различных видов.

19.3.3. Мошки

Относятся к семейству Simuliidae. Распространены в различных районах земного шара, но переносчиками заболеваний являются только в Африке, Южной и Центральной Америке, где переносят возбудителей онхоцеркозы. Размеры мелкие, от 1,5 до 5 мм. Окраска темная или темно-коричневая. Тело толстое и короткое, ножки и усики также короткие. Хоботок короткий и толстый, его длина значительно меньше диаметра головы. Кровососущие только самки, которые нападают на открытом воздухе в светлое время суток.

Развитие происходит в быстро текущих, порожистых реках и ручьях. Яйца прикрепляются к водным растениям или камням, погруженным в воду. Личинки обитают в воде. Имеют червеобразную форму, развитые органы прикрепления к подводным предметам в виде

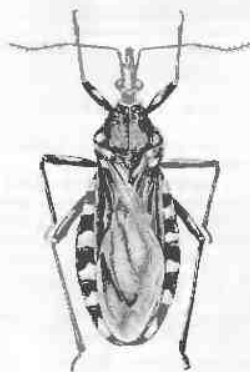


Рис. 224. Подцелуйный клоп.

выростов, слабленных крючками. Куколки находятся внутри коконов, плотно прикрепленных к подводным предметам.

Меры борьбы — обработка протекающей воды жидкими инсектицидами.

19.3.4. Песчаная блоха

Распространена в тропической Африке, Южной и Центральной Америке.

Размеры до 1 мм в длину. Окраска желтовато-серая. Обитает в сухой траве, в помещениях животных, в жилищах. Самец и неполодо-воренные самки являются эктопаразитами. Оплодотворенные самки нападают на человека и животных (собака, свинья, грызуны) и, внедрившись в толщу эпидермиса, становятся внутренними паразитами. Размеры самки увеличиваются вследствие развития большого числа яиц (до нескольких сотен). После созревания яйца выбрасываются наружу, а самка погибает на месте внедрения и вместе с поврежденными тканями отторгается.

Глава 20

ТИП ХОРДОВЫЕ (CHORDATA)

Важное медицинское значение имеют представители некоторых классов подтипа Позвоночных типа Хордовых (костные рыбы, птицы, млекопитающие), поскольку они способствуют распространению целого ряда паразитарных и природно-очаговых заболеваний.

Хордовые представляют наиболее высокоорганизованный тип животных. Отличительными признаками, характерными только для этой группы животных, являются:

1. Осевой скелет, или хорда, представляющая собой тяж, который тянется от переднего конца тела к заднему. У низших хордовых она существует в течение всей жизни, у высших — только в эмбриональном периоде, а затем заменяется позвоночником.

2. Центральная нервная система в виде трубки, внутри которой находится полость (нервоцель).

3. Жаберные щели расположены в стенке глотки, посредством которых полость глотки сообщается с внешней средой. У низших (водных) хордовых жаберные щели сохраняются в течение всей жизни, у высших — только в эмбриональном периоде.

4. Определенный порядок расположения осевых органов в дорсо-вентральном направлении: сначала идет нервная трубка, под ней расположена хорда, затем — пищеварительная трубка, ниже — сердце или орган, его замещающий.

Наряду со специфическими только для хордовых признаками они имеют признаки, общие с другими типами, что свидетельствует об их историческом родстве с более низко организованными животными. К таким признакам относятся: 1) билатеральная симметрия; 2) метаме-

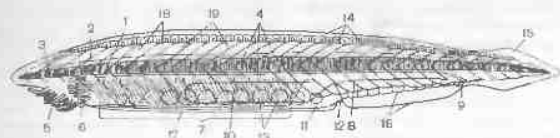


Рис. 225. Ланцетник.

1 — хорда; 2 — передняя трубка; 3 — вторичный рот; 4 — глотка Гессе; 5 — эпиглоттис; 6 — передняя трубка; 7 — полость жаберных щелей; 8 — мышца; 9 — боковая нервная трубка; 10 — спинная нервная трубка; 11 — спинная нервная трубка; 12 — вторичный рот; 13 — глотка; 14 — 16 — мышца; 17 — мышца; 18 — сердце; 19 — мускул.

рия, особенно ярко выраженная в эмбриональном периоде; 3) вторичная полость тела; 4) вторичный рот.

Из подтипов, относящихся к типу хордовых, будут рассмотрены подтипы Бесчерепных и Позвоночных.

Подтип Бесчерепные (Agnatha). Низшие хордовые ведут пассивный образ жизни и имеют примитивную организацию.

Представителем этого подтипа является ланцетник (*Branchiostoma lanceolatum*) — небольшое морское животное длиной до 10 см, обитающее на морских отмелях. Большую часть времени проводит, зарывшись в песок, оставляя свободным лишь передний конец тела. Тело покрыто однослойным цилиндрическим эпителием, под ним лежит зачаток хитина.

В мышечной системе хорошо выражена метамерия. Мышечные сегменты (миомеры) разделены соединительнотканными перегородками (миосептами). Граница миомеров правой и левой стороны не совпадают, что увеличивает подвижность.

Внутренний скелет представлен хордой. Нервная система в виде трубки, имеющей полость, — нервоцель и небольшое расширение на переднем конце — мозговой пузырь. От трубки отходят периферические нервы. Органы чувств устроены очень просто. На переднем конце тела со спинной стороны имеется обонятельная ямка. Светочувствительные органы в виде так называемых глазков Гессе, расположены в выстилке нервоцели по всей длине нервной трубки.

Органы пищеварения представлены слабо дифференцированной пищеварительной трубкой. Она начинается ротовой воронкой, окруженной щупальцами, на дне которой находится рот, ведущий в глотку. Последняя составляет примерно половину длины пищеварительного тракта и выполняет одновременно функцию органа дыхания, поскольку ее стенки пронизаны жаберными щелями (свыше 100 пар). Глотка окружена окожаберной (атриальной) полостью, ее выходное отверстие (атриолор) находится на брюшной стороне тела у заднего края полости (рис. 225).

Глотка переходит в кишечник, не дифференцированный на отделы, длина его меньше длины тела. От начальной части собственно кишечника отходит направленный вперед трубчатый слепой вырост,

гомологичный печени более высокоорганизованных хордовых. Стенки печеночного выроста состоят из железистой ткани. Кишечник заканчивается анальным отверстием.

Ланцетник питается пассивно. Ток воды, создаваемый движением околоворотных плавал, приносит в глотку взвешенные частицы пищи. На дне глотки находится желобок, выстланный железистым и мерцательным эпителием-эпителием, играющий важную роль в процессах питания. Пища оседает на дно глотки, обволакивается слизью и с помощью мерцательного эпителия продвигается в кишечник, где происходит переваривание и всасывание.

Органами дыхания служат перегородки между жаберными щелями, в которых проходят кровеносные сосуды. Дыхание также происходит пассивно. Вода, попадающая в глотку, содержит кислород, который через жаберные щели поступает в кровь; после этого вода через отверстие окожаберной полости (атриопор) выводится наружу.

Органами выделения служат нефридии, сидящие на межжаберных перегородках (до 90 пар). Один конец нефридиальной трубочки представляет воронку (нефристом), открывающуюся в целом, другой конец открывается в окожаберную полость. В стенке целома рядом с нефристомами находятся клубочки капилляров, из них продукты диссиминации поступают в целом, а затем в нефридии.

Кровеносная система замкнутая, имеет один круг кровообращения, сердца нет, его функцию выполняет брюшная аорта.

Ланцетники раздельнополые. Семенники и яичники сходны по внешнему виду и расположению — около 25 пар расположено метамерно на стенках целома в области глотки. При созревании половых продуктов они выносятся в атриальную полость через временные половые протоки, открывающиеся в стенке целома.

Подтип Позвоночные (*Vertebrata* s. *Craniota*). Позвоночные — высшие хордовые. В отличие от низших они ведут активный образ жизни, что обеспечивается прогрессивными изменениями их организации.

Активный образ жизни выражается в перемещениях, вызванных поисками более благоприятных условий обитания, пищи, избегания врагов или бегством от врагов. Позвоночные активно разыскивают и захватывают пищу. Формы приспособительных реакций к изменениям условий среды разнообразны.

Указанные особенности образа жизни находятся в прямой зависимости от прогрессивных изменений строения и функций. Возможность активных перемещений связана с изменениями скелета.

У подавляющего большинства позвоночных хорда вытесняется позвоночником, создающим более прочную опору для тела и органов передвижения. Одновременно он служит футляром для спинного мозга. Позвоночник развивается из скелетогенной соединительной ткани, окружающей хорду. У них появляются парные конечности, представляющие парными плавниками рыб и пятипалыми конечностями наземных форм. К прогрессивным изменениям скелета относятся появление черепа, связанное с дальнейшим усложнением

нервной системы, и подвижного челюстного аппарата для захвата пищи.

В связи с частой сменой условий среды и равнообразием воздействующих факторов на первом конце тела развиваются органы чувств, а передний отдел нервной трубки превращается в головной мозг. Появление черепа предохраняет формирующиеся органы от повреждений.

Активный образ жизни связан с повышением энергетических затрат, которые покрываются за счет изменений в органах дыхания и кровообращения. Площадь органов дыхания (жабры, легкие) значительно увеличивается. В кровеносной системе появляется сердце, что обеспечивает большее поступление крови к органам в единицу времени. Сочетание указанных изменений органов дыхания и кровообращения повышает уровень окислительных процессов и энергетический обмен.

В выделительной системе нефридии низших хордовых заменяются почками, обеспечивающими выведение из организма увеличивающегося количества продуктов распада.

Перечисленные морфофизиологические преобразования способствовали широкому распространению позвоночных и их последующей эволюции. Подтип позвоночных подразделяется на две группы: низших позвоночных (Апамния), объединяющих круглоротых, рыб и амфибий, и высших позвоночных (Амниота), к которым относятся рептилии, птицы и млекопитающие.

Основные отличия между амниотами и амниотами — критерии стресса яиц и зародышного развития.

Амниоты — первичноводные животные, ведут водный образ жизни постоянно или только на ранних стадиях онтогенеза. Отложенные яйца развиваются в воде.

Амниоты — первичноназемные животные, полностью утратившие связь с водной средой. Яйца развиваются на суше, имеют оболочку, защищающую от высыхания и проникновения микробов, увеличенное количество белка, обеспечивающего запас воды, необходимый для развития зародышка. Последний окружен водной оболочкой или амнионом (отсюда название амниоты, не имеющие амнион), защищающей зародыш от высыхания и механических повреждений.

В подтипе позвоночных медицинское значение имеют представители класса костных рыб, птиц и млекопитающих.

20.1. КЛАСС КОСТНЫХ РЫБ (OSTEICHTHYES)

Многие виды рыб служат промежуточными хозяевами различных гельминтов человека.

Морфофизиологическая характеристика. Всплывающие. Тело обтекаемой формы, покрыто костной чешуей. Имеются парные конечности в виде грудных и брюшных плавников, а также непарные плавники. Органами дыхания служат жабры (4 пары), расположенные на стенках жаберных щелей глотки. Пищеварительный тракт слабо дифференцирован, подвижные челюсти, снабженные зубами, обеспечивают захват пищи. За счет роста

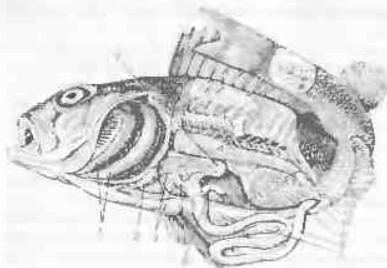


Рис. 226. Внутреннее строение рыбы.

- 1 — жернов, 2 — глотка, 3 — желудок, 4 — желчный пузырь, 5 — слепая кишка, 6 — анальный, 7 — мочевой пузырь, 8 — почка, 9 — мочеточник, 10 — мочевой пузырь, 11 — семявыводящий канал, 12 — семявыводящий канал.

слизистой стенки глотки образуется жевательный пузырь — гидростатический аппарат. Головной мозг ихтиопсидного типа. Имеются органы осязания, обоняния, зрения, слуха. Специфичным для рыб органом чувств является боковая линия. Она представляет собой канал, идущий в кожных покровах на боковых стенках тела, сообщающийся многочисленными отверстиями с внешней средой. Стенки канала богаты чувствительными клетками. С помощью боковой линии рыбы ощущают направление тока воды, присутствие препятствий и т. д.

Кровеносная система имеет один круг кровообращения, сердце двухкамерное.

Органы выделения представлены туловищными почками. Раздельнополые. Оплодотворение, как правило, внешнее (рис. 226).

Медицинское значение. Участвуют в распространении гельминтов в качестве промежуточных хозяев. Некоторые рыбы ядовиты (см. 21.3).

Промежуточным хозяином (вторичным или дополнительным) кошачьего сосальщика служат представители семейства карповых: язь, чебак, плотва, европейская плотва, линь, красноперка, сазан, жерех, лещ и др. К промежуточным хозяевам (второй) представители ленточных червей — широкого лентеца относятся многие преимущественно пресноводные рыбы: щука, налим, судак, окунь, ерш, озёрный и проходной лосось, форель и др.

20.2. КЛАСС ПТИЦЫ (AVES)

Морфофизиологическая характеристика. В организации появляется ряд изменений как прогрессивного, так и приспособительного характера. Последние связаны с адаптацией к обитанию в воздушной среде.

Появляется перьевой покров, который предохраняет от потери тепла и механических повреждений. Контурные перья образуют летательную поверхность крыльев и рулевую плоскость хвоста. Скелет облегчен за счет пневматизации костей, отсутствия зубов и одновре-

менно желез достигают более совершенного развития, что повышает усвояемость пищи. Кишечник заканчивается анусом.

Дыхательная поверхность резко увеличивается за счет появления альвеол (в 50—100 раз больше поверхности тела). Сердце четырехкамерное, артериальная и венозная кровь полностью разделена, дуга аорты левая. Характерен высокий уровень энергетических процессов.

Почки тазовые, мочеточники впадают в мочевой пузырь, мочепускательный канал открывается самостоятельным отверстием.

Центральная нервная система достигает наивысшего развития. Головной мозг млекопитающего типа. Приспособительные реакции совершенны. Органы чувств достигают исключительного развития.

Органы половой системы дифференцируются. Живородящие. Плод развивается в матке, детеныш вскармливается молоком (молочные железы — гомологи потовых желез), что повышает его выживаемость (рис. 227).

Совокупность перечисленных морфофизиологических преобразований обеспечила млекопитающим широкое расселение. В настоящее время они распространены повсюду, кроме Антарктиды.

Медицинское значение. Среди млекопитающих медицинское значение имеют отряды Грызунов, Хищников, Парнокопытных и Приматов.

20.3.1. Отряды Грызуны (Rodentia)

Наиболее многочисленный и широко распространенный отряд млекопитающих. Обитают на всех континентах.

Имеют средние или мелкие размеры. Наиболее характерно строение зубов. Резцы развиты очень сильно, имеют долотообразную форму, лишены корней и растут в течение всей жизни. Клыков нет, между резцами и коренными зубами имеется широкий промежуток. Коренные зубы имеют широкую жевательную поверхность и служат для перетирания твердой пищи. Питаются грызуны в основном растительной пищей. В соответствии с этим кишечник длинный, хорошо развита слепая кишка, особенно у травоядных. Передний мозг имеет сравнительно небольшой объем, поверхность полушарий гладкая, извилин нет.

Биологической особенностью грызунов служит способность быстро размножаться, что связано с ранним половым созреванием и большой плодовитостью. Быстрое увеличение численности популяций в благоприятные годы приводит к возникновению эпизоотий (массовой заболеваемости), сопровождающихся множественной гибелью животных.

Важное медицинское значение имеют представители семейства беличьих и мышиных (рис. 228).

Семейство Беличих (Sciuridae). Включает, кроме собственно белок, бурундуков, сусликов и сурков.

Бурундуки и сурки служат природным резервуаром тасяного весенне-летнего энцефалита. Широко распространены в сибирской тайге. Образ жизни наземно-древесный.



Рис. 228. Представители отряда грызунов — природный резервуар возбудителей болезней человека.

а — бурый, б — сибирский, в — тибетский, г — полевая, ж — обыкновенная крыса.

Суслики и сурки — природный резервуар чумы, туляремии, клещевых сыпнотифозных лихорадок. Суслики распространены в степных и горных районах. Мелкие животные, живут колониями в норах, питаются травой и семенами злаковых. Размножаются один раз в году. Обитают в степях Казахстана, полупустынях Средней Азии, степях Европейской части СССР, Закавказья, на Кавказе.

Сурки распространены в Сибири, степях Казахстана и Забайкалья, Средней Азии, Юго-Восточной Европе. Имеют более крупные размеры. Относятся к промысловым животным (мех и сало). К этому же семейству относится тонкопалый суслик, служащий природным резервуаром кожного лейшманиоза. Распространен в Средней Азии.

Семейство Мышиные (Muridae). Самая многочисленная группа грызунов. Распространены по всему земному шару. Большинство имеет мелкие размеры, живет в норах, питается растительной пищей. Обладают высокой плодовитостью — некоторые виды размножаются в течение всего года.

Медицинское значение имеют мыши, крысы, полевки, песчанки. К наиболее распространенным мышьями относятся: домовая мышь (*Mus musculus*), обыкновенная полевка (*Arvodes agrarius*), домовая серая крыса, или пасюк (*Rattus norvegicus*).

Многие мышевидные грызуны служат промежуточными хозяевами алыскокожа (особенно полевка), резервуарами туляремии (домовая

мышь), крысиных сыпнотифозных лихорадок, геморрагических нефрозов-нефритов.

В пустынях Средней Азии распространены песчанки (*Rhombomys opimus*) — природный резервуар чумы, лейшманиоза, клещевого возвратного тифа.

Наиболее опасны с точки зрения медицины и подлежат полному и повсеместному уничтожению крысы, являющиеся природным резервуаром особо опасного заболевания — чумы, а также трихинеллеза и туляремии. В настоящее время существуют два рода чумных очагов: природные, где резервуаром являются крысы, не связанные с человеком, и очаги городского типа, связанные с крысами, перешедшими из природных условий в населенные пункты, преимущественно в портовых городах. В очагах последнего типа в нашей стране главную роль играют серая крыса, или пасюк (*R. norvegicus*), и черная крыса (*R. rattus rattus*).

Профилактика заключается в эпидемиологическом наблюдении за территориями, угрожаемыми по чуме, истреблении грызунов и их паразитов (в нашей стране для этого существует сеть противочумных станций). Для предотвращения завоза чумы в порты и города проводятся карантинные мероприятия, предусмотренные международной конвенцией.

Из других отрядов класса млекопитающих медицинское значение имеют представители отряда Хищных (Carnivora) — волки, собаки, лисы, песцы, шакалы, распространяющие эхинококкоз и алыскококкоз.

Представители отряда Парнокопытных (Artiodactyla): крупный рогатый скот — промежуточные хозяева бычьего цепня и эхинококка; мелкий рогатый скот (овцы, козы) — промежуточные хозяева эхинококка; свиньи и кабаны — резервуар трихинеллеза; представители отряда Приматов (Primates): обезьяны, которые в ряде районов тропиков служат источником заражения желтой лихорадкой, малярией.

Глава 21

ЯДОВИТЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Ядовитыми называют животных, в организме которых вырабатывается вещество, способное вызывать при попадании в другой организм быстрое нарушение его жизнедеятельности или смерть.

Различают активноядовитых и пассивноядовитых животных. Животные первой группы имеют специальные железы, вырабатывающие ядовитый секрет, и приспособления — зубы, шипы, жало — для активного введения его в тело добычи или врага.

Пассивноядовитые животные не имеют специальных желез, ядовитые вещества вырабатываются у них в различных органах, например у рыб могут содержаться в печени, брюшине, половых и кожных железах. Яд попадает в организм человека при употреблении рыб в пищу или попадании выделений на кожу или слизистые. Эти

животные могут быть опасными в течение всей жизни или только в отдельные периоды (размножение).

К активноядовитым животным относятся многие виды змей, рыб, два вида ящериц, представители перепончатокрылых насекомых, паукообразных, многощеток и кишечнополостных.

В группу пассивноядовитых животных входят некоторые виды моллюсков, земноводных, насекомых и рыб.

Яд любого животного оказывает на организмы разных видов неодинаковое действие. Например, укус паука каракурта не опасен для овцы, а у человека вызывает тяжелое заболевание, иногда заканчивающееся смертью. Исходя из этого вопрос о патогенности того или иного животного нельзя рассматривать в общей форме, а необходимо решать по отношению к тому или иному конкретному виду организмов.

21.1. КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ

Кишечнополостные (Coelenterata) — низшие многоклеточные. Ядовитыми в основном являются медузные формы.

Строение медуз различных классов кишечнополостных в принципе одинаково. Тело имеет форму перевернутого колокола или зонтика, диаметром от нескольких сантиметров до 2 м. Спинная сторона выпуклая, брюшная — вогнутая. По краю колокола расположены многочисленные щупальца, длина которых иногда достигает 30 м. В эктодерме расположены клетки различных типов, а том числе стрекательные, служащие для защиты и нападения. Стрекательная клетка содержит капсулу с крышечкой, внутри которой находится свернутая в спираль нить, выделяющая ядовитое вещество. На поверхности клетки имеется чувствительный волосок, при прикосновении к которому нить выбрасывается и вводит в тело добычи или врага ядовитую жидкость, поражая его. Наибольшее количество таких клеток находится на щупальцах вокруг ротового отверстия.

Говиюнеми, или «крестовику» (*Goniomemus vertens agassiz*), встречается у побережья Приморского края и Сахалина.

Морфологическая характеристика. Небольшая медуза диаметром 17–25 мм. Колокол уплощен, в центре брюшной стороны расположен хоботок, на конце которого находится ротовое отверстие с четырьмя бахромчатыми губами. По краю колокола расположены довольно длинные щупальца. Внутри тела медузы видны четыре крестовидно расположенных темных канала, вдоль которых лежат половые железы, также окрашенные в темный цвет. Они хорошо выделяются на фоне зеленоватого-желтого колокола, за что медуза получила название крестовику. Говиюнеми обитают на мелководье в прибрежной зоне в зарослях водорослей, хорошо прогреваемых.

У берегов дальневосточных морей массовое появление половозрелых медуз приходится на середину июня, в конце августа — начале сентября они исчезают. Особенно много медуз в годы с жарким летом и небольшим количеством осадков.

Патогенное действие. При соприкосновении с медузой

человек испытывает ощущение ожога. На месте поражения развивается покраснение, зуд, отек (через 20 мин). Через 30–40 мин развиваются общие явления: боли в пояснице, конечностях, суставах, судорожные подергивания мышц. Появляются общая слабость, удушье, затруднение дыхания. Общее тяжелое состояние длится от 2 до 5 дней.

Профилактика. Не купаться в зонах обитания медуз в утренние и вечерние часы. При массовом появлении медуз купание в этих районах вообще запрещается. Нельзя вылавливать медуз руками во время купания.

Опасна также медуза хироисальмус, распространенная в Индийском океане и у берегов Северной Австралии, и карибиды. Последняя встречается в тропических районах Тихого, Атлантического и Индийского океанов.

21.2. ЧЛЕНИСТОНОГИ

Ядовитые формы встречаются в классе паукообразных и насекомых.

21.2.1. Паукообразные

К числу активноядовитых паукообразных относятся скорпионы и некоторые виды пауков.

Скорпионы (отряд *Scorpionidae*). Обитают в районах с жарким и теплым климатом. На территории СССР встречаются 5 видов, в основном в Крыму, на Кавказе, большинство в Средней Азии.

Морфологическая характеристика. Длина тела от 4 до 17 см. Тело расчленено на головогрудь, широкое заднебрюшье и узкое также сегментированное переднебрюшье. На последнем сегменте заднебрюшья расположена пара ядовитых желез, протоки которых проходят в игольчатый конец сегмента. Скорпионы — ночные хищники.

Патогенное действие. Уколы скорпионов вызывают болезненные явления обычно местного характера: боль, интенсивное покраснение, отек, который может распространиться на значительное расстояние, иногда появление пузырей. Более опасные явления могут длиться несколько часов. При тяжелых отравлениях общетоксические явления развиваются в течение первого часа: судороги, затруднение речи, дыхания, глотания. Появляется лихорадка, тошнота, одышка, сердцебиение, головокружение, подергивание мышц, потливость. Известны случаи, когда при нарастающих симптомах сердечной слабости наступала смерть пострадавшего. В качестве противоядия применяют специфическую сыворотку.

Профилактика. При ночевке в палатках, палашах необходимо внимательно осматривать постель, обувь, встраивать платье. Рекомендуется спать на шерстяной кошке.

Пауки (отряд *Aranei*). Каракурт (*Latrodectus tredecimguttatus*). Распространен в СССР на юге Украины, в Средней Азии, Молдавии, степных зонах Крыма и Кавказа. Обитает в полуденных степях и полупустынных районах.

Морфофизиологическая характеристика. Тело разделено на головогрудь и несегментированное брюшко. У основания хелицер расположены ядовитые железы, протоки которых открываются на конечном подвижном членике хелицер. В тело жертвы паук вводит слюну, содержащую ферменты, растворяющие ткани, а затем всасывает полужидкую пищу. Самки много крупнее самцов. Для человека имеют значение тарантул и каракурт. передвигаются. Самки много крупнее самцов. Для человека имеют значение тарантул и каракурт.

Самки каракурта достигают в длину 1,5–2 см. Брюшко округлой или овальной формы, черного цвета, у среднеазиатского каракурта на черном фоне видны пунцово-красные пятнышки. Самцы значительно меньше — до 1 см. Яд самцов менее токсичен, чем у самок, и для человека практически не опасен. После оплодотворения самцы обычно поедаются самкой, уцелевшие особи быстро погибают.

Самка откладывает яйца в кокон шаровидной формы, диаметром 1,5 см, желтого цвета, образуя до 5–6 коконов. Кокон содержит до 300–400 яиц и помещается в гнезде, которое представляет собой комок паутины. Гнезда самки строят на поверхности земли около крупных камней, под низким кустарником и обычно находятся рядом с ним в укрытии. Молодь выходит из яиц внутри кокона, но не покидает его до весны. Половой зрелости достигают в июне, и в это время широко мигрируют, расселяясь по территории. Вторая миграция связана с расселением после копуляции. В соответствии с двумя миграциями наблюдаются две волны укусов в сельской местности.

Патогенное действие. В момент укуса ощущается жгучая боль, которая усиливается и быстро распространяется по всему телу, концентрируясь в эпигастрии. Через 5–30 мин развивается картина общей интоксикации. Появляются боли в суставах конечностей, судороги групп мышц. Развивается ощущение онемения в конечностях. Характерно общее возбуждение, чувство страха, иногда галлюцинации. Четко выражены симптомы «острого живота»: острые схваткообразные боли, которые продолжаются в течение 2–3 сут. Температура до 38°, озноб. Сердечно-сосудистые нарушения. Дыхание частое, речь затруднена. Возможен летальный исход.

Считают, что токсичность яда каракурта значительно выше токсичности яда гремучей змеи.

Для лечения используется специфическая антитоксическая противокаракуртовая сыворотка, которая быстро прекращает интоксикацию, независимо от срока введения. Кроме этого, применяют симптоматическую терапию.

Диагностические ошибки, вызванные недостаточным знанием симптоматики укусов каракурта, приводят нередко к неоправданному оперативному вмешательству на органах брюшной полости и задержке специфической неотложной помощи, что ведет к тяжелым последствиям.

Профилактика. Для предохранения от укусов следует избегать ночевки под открытым небом в районах обитания каракуртов, особенно в период миграции. При ночевке следует использовать

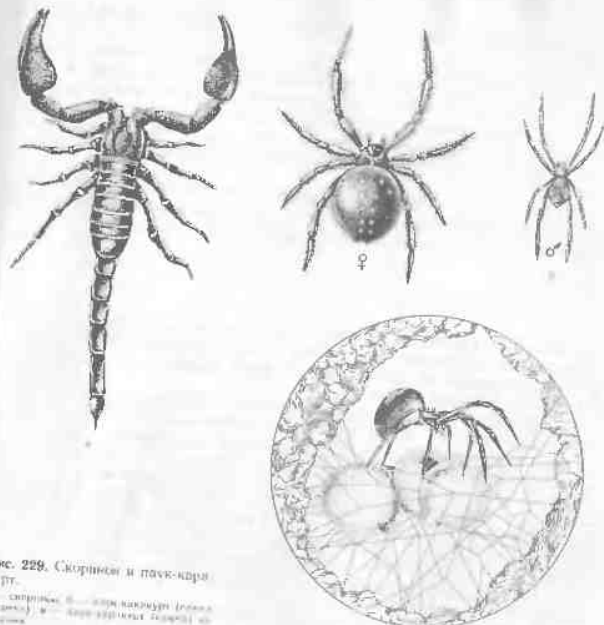


Рис. 229. Скорпион и паук-каракурт.
А — скорпион; Б — самка каракурта; В — самец; Г — крупный тарантул.

противомоскитный полог. В целях уничтожения каракуртов осенью и ранней весной собирают и сжигают коконы с зимующими паучками, выжигают растительность. Практикуется выпас на пастбищах, зараженных каракуртами свей, которые вытравливают и поедают пауков. Для свей яд каракуртов неопасен.

Тарантул (*Lucosa singoriensis*). Обитает в южных и центральных районах Европейской части СССР и Средней Азии. Крупный паук, достигающий 6 см в длину, темно-бурой окраски. Живет в земляных норах. Укус болезнен, но для человека опасности не представляет. Яд тарантула, обитающего в Бразилии, вызывает некроз тканей в области поражения.

21.2.2. Насекомые

Пчелы и осы (отряд Hymenoptera). Среди пчел наиболее опасна медоносная пчела, среди ос — европейский и азиатский шершень.

Патогенное действие. Как правило, опасны множественные укусы (когда на человека нападает рой). В то же время известны случаи, когда смерть пострадавшего наступает через несколько минут от единичного укуса вследствие аллергии к яду. Общие явления заключаются в появлении сильного зуда, крапивницы, отека, иногда ошпарка, острые нарушения кровообращения. Лечение симптоматическое.

Профилактика. При работе с пчелами необходимо использовать защитные сетки. Нельзя сбивать, разорять осиные гнезда. При уничтожении ос следует пользоваться защитной одеждой.

21.4. РЫБЫ

Большинство активноядовитых рыб вводят яд, вырабатываемый ядовитыми железами, при укулах лучами плавников или шипами, расположенными на основании жаберных крышек, на хвосте или у основания спинного плавника.

Скиты-хвостоколы. Распространены в Атлантическом, Индийском, Тихом океанах. В СССР встречаются в прибрежной зоне Черного моря, в западной части Азовского, у берегов морей Дальнего Востока.

Крупные придонные рыбы до 2—2,5 м в длину. Тело уплощенное, по бокам расположены веерообразные плавники. Хвост длинный, несет один или несколько шипов с мелкими зубчатыми краями, расположенными ближе к основанию. Шипы могут достигать 28 см в длину (рис. 230, а). Ядовитые железы расположены в бороздках, проходящих вдоль шипов, имеют вид губчатой ткани сероватого цвета.

При испуге или прикосновении хвостоколы наносят хвостом удары и выносят шип в тело человека.

Морские драконы, скорпионы или змейки встречаются в Атлантическом океане, Средиземном, Черном и Балтийском морях. Наиболее ядовитые рыбы зоны умеренного климата.

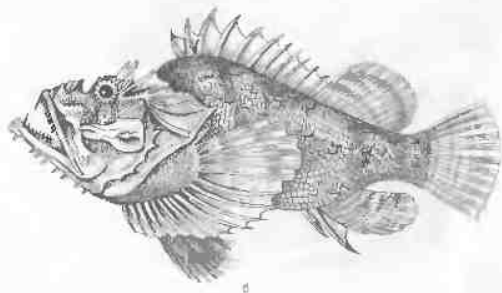
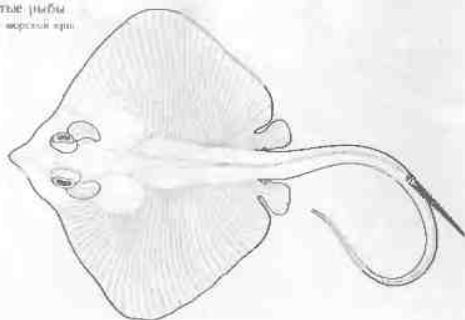
Небольшие рыбы длиной около 30—45 см, тело сильно сжато с боков, глаза находятся на спинной поверхности головы, сильно сближены между собой. Ядовитыми являются лучи первого спинного плавника и шипы жаберных крышек. Рыбы обитают, как правило, в заливах и бухтах с ровным дном, ведут придонный образ жизни, зарываясь в песок до уровня глаз. Схватившие рукой человека, сильно изгибаются и могут нанести удар оттопыренными жаберными крышками. Яд содержит нейро- и гемотоксины.

Морские ерши. Имеют длину около 25 см. Голова большая, тело сжатое с боков. Живут среди камней и водорослей, малоподвижны. Ядовитые лучи плавников (см. рис. 230, б).

Морской окунь. Обитает в толще воды. Относится к промысловым рыбам.

Патогенное действие ядовитых рыб. В момент укула ощущается резкая боль, быстро распространяющаяся. Появля-

рис. 230. Ядовитые рыбы
а — хвостокол, б — морской ерш



ется чувство страха, слабость, иногда человек теряет сознание. Обычно появляется лихорадка, тошнота, рвота, иногда сильные судороги. Пораженные конечности отекают. На месте укула возникает покраснение, возможен некроз тканей, образование язв.

В случае тяжелого отравления возможен смертельный исход в течение суток, при легких формах отравления все симптомы проходят через 2—3 дня.

21.4. АМФИБИИ

У земноводных ядовиты кожные железы. Наиболее сильно действующий яд у африканских древесных лягушек и жаб.

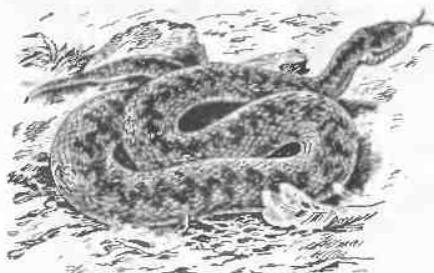
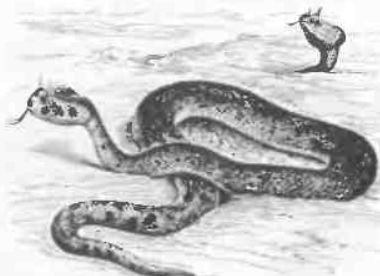


Рис. 231. Ядовитые змеи.
а — обыкновенная гадюка, б — гюрза горная

а

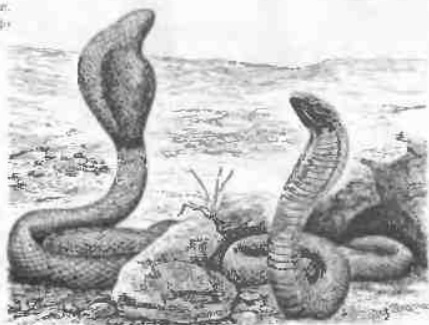


21.5. РЕПТИЛИИ

Ядовитые рептилии относятся к отряду змей. В СССР к ядовитым относятся несколько видов гадюк, в том числе гюрза и песчаная эфа, два вида гремучих змей (штурмордники) и кобра, относящаяся к семейству аспидов (рис. 231). Наиболее распространена гадюка обыкновенная. Имеет сероватую окраску с темной зигзагообразной полосой на спинной стороне. Живет в лиственных и смешанных лесах. Распространена в СССР в Европейской части и Сибири. Охотится ночью, ловит мыше-полосок, лягушек, ящериц. Живородящая. На зиму гадюки собираются в подземных убежищах. Укусы очень болезненны, но смертельные исходы редки.

Рис. 231. Продолжение.

а — кобра, б — песчаная эфа



Гюрза — наиболее крупная гадюка. Имеет сероватый или светло-бурый цвет с темными пятнами на спине. Длина до 1—2 м. Встречается в Закавказье и Средней Азии. Обычно обитает в невысоких горах, сухих безводных степях. Укус очень опасен.

Песчаная эфа — небольшая гадюка, длиной до 70 см, обитает в районах пустынь Средней Азии. Живет на песчаной почве, покрытой кустарником, и в предгорьях среди камней. Окраска песчаножелтоватая. Яд несколько менее токсичен, чем у гюрзы.

Среднеазиатская кобра — обитает в Южной Туркмении, Южном Узбекистане и Таджикистане. Достигает 1,5 м в длину. Тело желтоватого или оливкового цвета. В позе угрозы поднимает переднюю

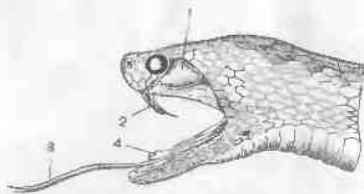


Рис. 232. Ядовитый аппарат гадюки:

1 — верхняя челюсть; 2 — нижняя челюсть; 3 — ядовитые зубы; 4 — ядовитая железа

треть тела вертикально, держа голову горизонтально, и расширяет шею за счет раздвижения ребер. Живет в предгорьях между камней, в ущельях с зарослями кустарника. Лestальность среди пострадавших весьма значительна.

Щитомордник — имеет сероватую или светло-бурую окраску с темными пятнами или поперечными полосами на спине. Хвост резко укорочен. Общая длина тела до 75 см. Живет в зарослях густой растительности. Распространен от Заволжья до Дальнего Востока, включая Среднюю Азию и Южную Сибирь.

Ядовитый аппарат. Ядовитые железы лежат в боковых частях головы, позади глаз над верхними челюстями (рис. 232). Характерная особенность ядовитых змей — присутствие двух специальных зубов, имеющих внутренние каналы (галюки) или борозды (аспиды) для выведения яда. Зубы отличаются от остальных большей длиной, чаще слегка изогнуты, реже прямые. Борозды проходят по передней стороне зубов, их края сильно сближены. Внизу, не доходя до конца зуба, бороздки образуют расширение, через которое яд выделяется наружу. Каналы также открываются на передней поверхности зубов, поближе к вершине. В верхнее отверстие каналов и борозд открываются выводные протоки ядовитых желез.

В состоянии покоя ядовитые зубы подогнуты под край верхних челюстей и занимают относительно горизонтальное положение. Готовясь к укусу, змея раскрывает пасть, верхние челюстные кости сдвигаются, ядовитые зубы принимают вертикальное положение и при укусе вводятся в тело жертвы. В этот момент сокращаются височные мышцы, сдвигая ядовитые железы, и яд выталкивается в протоки. Ядовитые зубы очень крупные и нередко во время укуса ломаются, но быстро восстанавливаются благодаря тому, что рядом находятся почти готовые заготовки новых зубов.

Довольно широко распространено неправильное представление, что змея имеет жало, с помощью которого вводит яд. На самом деле это не жало, а язык, служащий органом осязания.

Патогенное действие. Действие змееного яда многогранно. Он содержит большое количество (свыше 10) биологически активных компонентов. Из них наиболее опасны нейротоксины, действующие на нервную систему и дыхательный центр, и токсины, действующие на кровеносную систему.

В результате воздействия нейротоксинов наступает угнетение дыхательного центра, паралич дыхательной мускулатуры. В результате воздействия гемотоксинов возникает, с одной стороны, образование тромбов, с другой — снижение свертываемости крови, что обуславливает массивные внутренние кровоизлияния, при этом одновременно нарушается целостность эндотелия кровеносных сосудов. В яде аспидов (кобра) преобладают нейротоксины, в яде галок — гемотоксины.

На месте укуса обычно заметны две довольно крупные красные точки, затем покраснение, кровоизлияния, быстро нарастающий отек. Отекают не только пораженная конечность, но и не пораженная, а также часть туловища. Объем пораженной конечности увеличивается в 1/2—2 раза. При тяжелой степени отравления объем отекающей жидкости составляет 2—4 л, что приводит к обескровливанию внутренних органов. Возникает анемия головного мозга, а также паралич дыхания.

Общая реакция выражается в тошноте, рвоте, снижении артериального давления, снижении, а затем подъеме температуры, множественных кровоизлияниях, отеках.

Летальность при отравлении ядом обыкновенной гадюки составляет 0,3—0,5%, при отравлении ядами порцы и эфы — 5—15%, при более легких формах больной выздоравливает через 5—15 дней.

При укусе кобры местные явления выражены слабо, зато быстро развивается восходящий паралич двигательной мускулатуры — последовательное поражение нижних конечностей, туловища, верхних конечностей, шеи, лица. Поражается дыхательная мускулатура, и угнетается дыхательный центр, частота дыхания снижается до 3—4 раз в минуту. Действие нейротоксинов вызывает головокружение, нарушение зрения, слуха, тошноту, рвоту. Смерть чаще наступает в первые сутки в связи с прогрессирующим угнетением дыхания.

При легких формах отравления сначала нормализуется дыхание, а затем восстанавливаются функции мышц, в первую очередь нижней конечности.

По данным Ф. Ф. Талызина с сотрудниками, яд среднеазиатской кобры оказывает как периферическое, так и центральное действие.

Лечение человека, укушенного ядовитой змеей, должно быть безотлагательным и квалифицированным.

Лучший метод — введение противоядной антитоксической сыворотки, нейтрализующей действие яда; одновременно проводится систематическое лечение. Наложение жгутов на пораженную конечность, по данным современной медицины, имеет отрицательные последствия.

Профилактика. Соблюдение мер предосторожности в районах, где много змей. Следует носить высокие сапоги во время экскурсий, юмскательских работ; нельзя раздвигать руками траву, переворачивать руками камни, разбирать упавшие стволы деревьев.

В «змейных» районах пункты медицинской помощи должны быть снабжены антитоксическими сыворотками и инструментами по оказанию первой помощи пострадавшим.

Оглавление

Предисловие 3

Введение 4

Глава 1. Этапы развития биологии 5

Глава 2. Общая характеристика живого 11

Глава 3. Биология клетки 17

Глава 4. Размножение 51

Глава 5. Генетика 66

Глава 6. Биология развития 149

Глава 7. Вопросы эволюции 229

Глава 8. Антропогенез 358

Глава 9. Введение в учение о биосфере 367

Глава 10. Учение о ноосфере 375

Глава 11. Элементы общей экологии 381

Глава 12. Введение в экологию человека 391

Глава 13. Паразитизм как форма биотических связей 403

Глава 14. Пути циркуляции возбудителей заболеваний в природе 416

Глава 15. Экологические аспекты паразитологии 420

Глава 16. Простейшие (медицинская протозоология) 426

Глава 17. Гельминты (медицинская гельминтология) 448

Глава 18. Членистоногие (медицинская арахноэнтомология) 492

Глава 19. Вопросы тропической паразитологии 519

Глава 20. Тип ХОРДОВЫЕ (CHORDATA) 536

Глава 21. Ядовитые животные 545

Цветная вклейка

PORIFERA (губки)

а

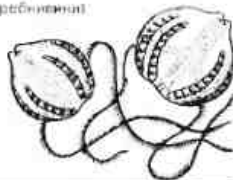


CNIDARIA (актинии, медузы, кораллы)

б



CTENOPHORA (гребневики)



PLATYHELMINTHES (плоские черви)

в



NEMERTINA (немуртины)



ACANTHOCEPHALA (скребины)

г



ROTIFERA (роedorатии)



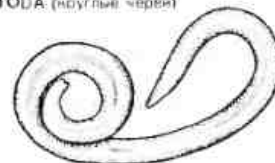
GASTROTRICHA (брюкоресничные черви)



KINORHYNCHA (киноринхи)



NEMATODA (круглые черви)



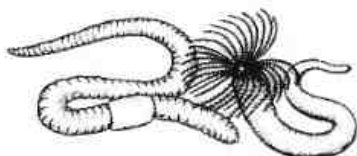
PRIAPULIDA (приапиды)



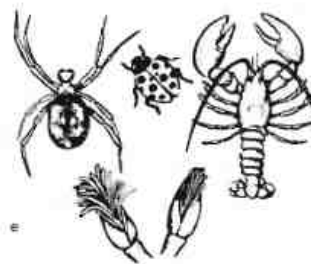
ENTOPROCTA (стебельчатые животные, стебельчатые мушкетеры)



ANNELIDA (дождевые черви, сабеллы)



ARTHROPODA (насекомые, ракообразные, морские жулики)



SIPUNCULIDA (сипункулиды)

и



ECHIUROIDEA (эхиуриды)



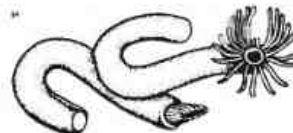
MOLLUSCA (улитки, осьминоги, кальмары)

з



PHORONIDA (форониды)

и



BRACHIOPODA (плеченогие)



ECTOPROCTA (мшанки)



CHAETOGNATHA (щетиночелюстные)



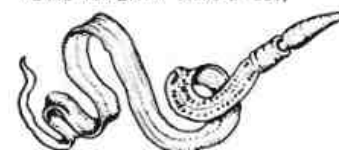
POGONOPHORA



ECHINODERMATA (морские звезды, морские ежи)



HEMICHORDATA (балабогоссы)



UROCHORDATA (асцидии)



CHORDATA (лангетини, рыбы, амфибии, рептилии, птицы, млекопитающие)

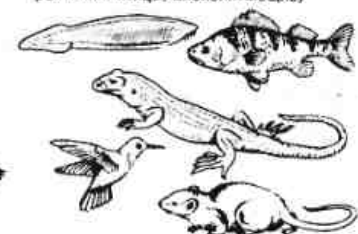


Рис. 128. Представители ныне живущих типов многоклеточных животных. а — губки; б — двухслойные; в — трехслойные бесполовые; г — первичнополостные; д — вторичнополостные животные.

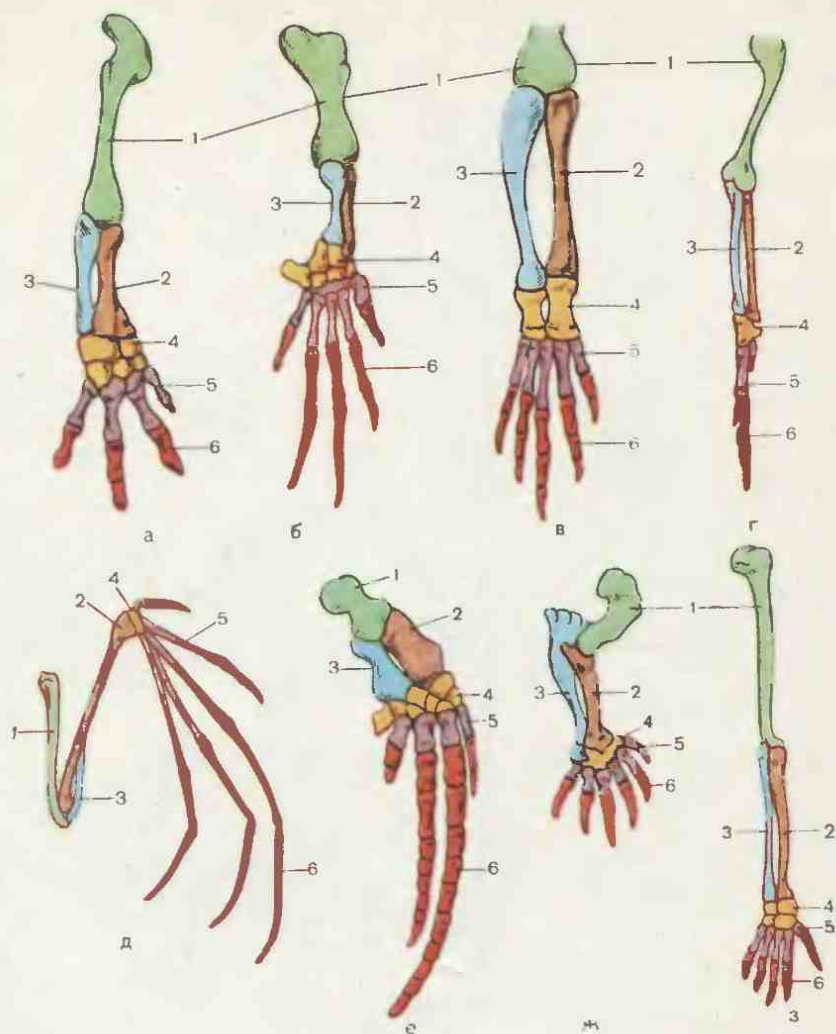


Рис. 130. Гомология скелета передней конечности позвоночных.

а — саламандра; б — черепаха; в — крокодил; г — птица; д — летучая мышь; е — кот; ж — крот; з — человек. 1 — плечевая кость; 2 — лучевая кость; 3 — локтевая кость; 4 — кости запястья; 5 — кости пястья; 6 — фаланги пальцев. Гомологичные части органа выделены одинаковым цветом.

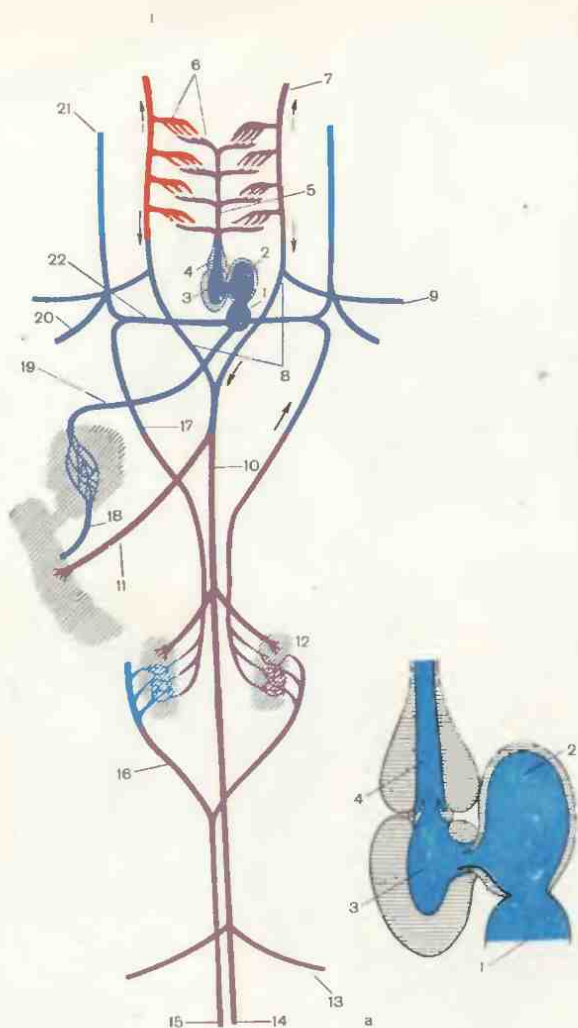


Рис. 143. Эволюция кровеносной системы позвоночных.

а — рыба: 1 — венозный синус; 2 — предсердие; 3 — желудочек; 4 — луковички аорты; 5 — брюшная аорта; 6 — жаберные сосуды; 7 — левая сонная артерия; 8 — корни спинной аорты; 9 — левая подключичная артерия; 10 — спинная аорта; 11 — кишечная артерия; 12 — почки; 13 — левая подвздошная артерия; 14 — хвостовая артерия; 15 — хвостовая вена; 16 — правая воротная вена почек; 17 — правая задняя кардинальная вена; 18 — воротная вена печени; 19 — печеночная вена; 20 — правая подключичная вена; 21 — правая передняя кардинальная вена; 22 — правый юксеров проток.

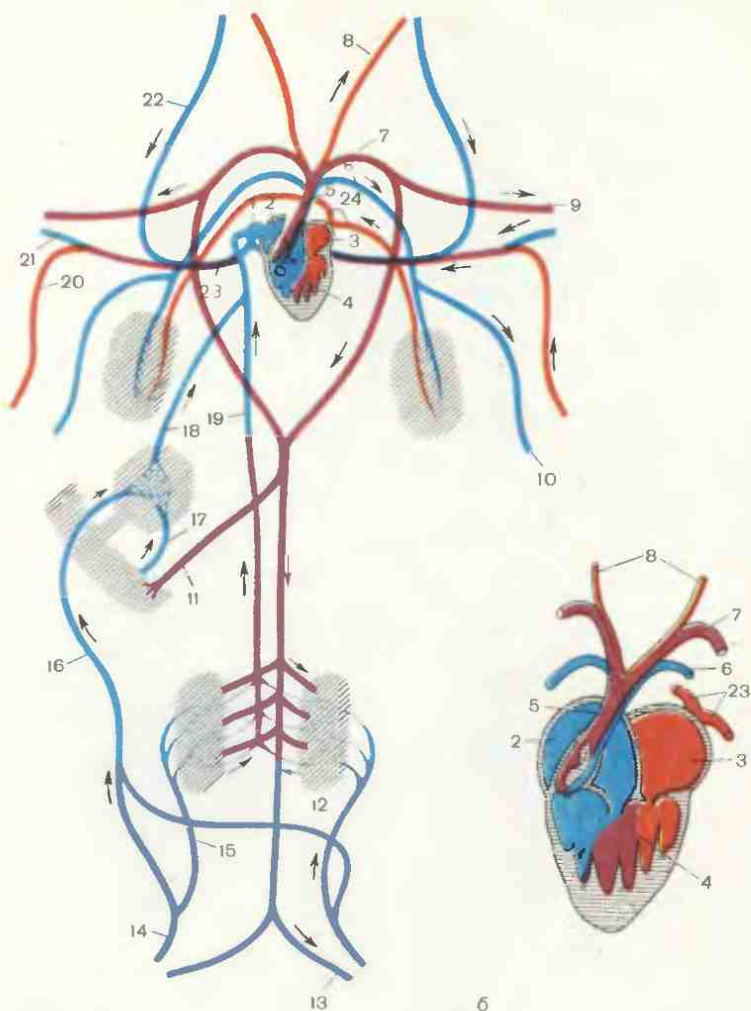


Рис. 143. Продолжение

6 — амфибия: 1 — венозный синус; 2 — правое предсердие; 3 — левое предсердие; 4 — желудочек; 5 — артериальный конус; 6 — левая легочная артерия; 7 — левая дуга аорты; 8 — сонные артерии; 9 — левая подключичная артерия; 10 — левая кожная артерия; 11 — кишечная артерия; 12 — почки; 13 — левая подвздошная артерия; 14 — правая подвздошная вена; 15 — воротная вена почек; 16 — брюшная вена; 17 — воротная вена печени; 18 — печеночная вена; 19 — задняя полая вена; 20 — кожная вена; 21 — правая подключичная вена; 22 — правая яремная вена; 23 — правая передняя полая вена; 24 — легочные вены.

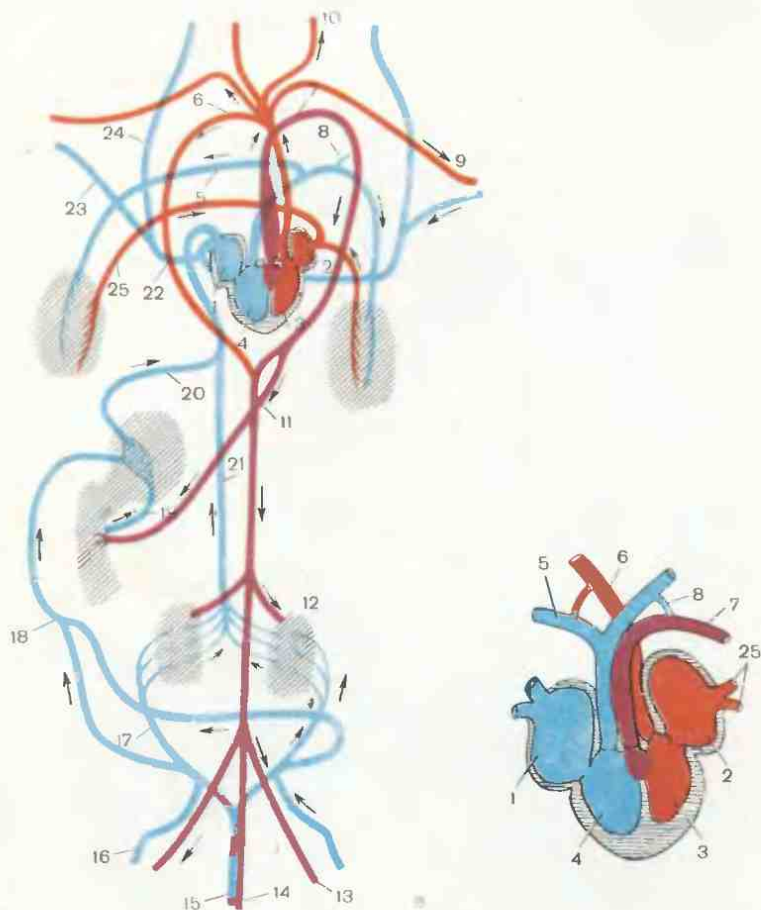


Рис. 143. Продолжение.

в — рептилия: 1 — правое предсердие; 2 — левое предсердие; 3 — левая половина желудочка; 4 — правая половина желудочка; 5 — правая легочная артерия; 6 — правая дуга аорты; 7 — левая дуга аорты; 8 — левый боталлов проток; 9 — левая подключичная артерия; 10 — левая сонная артерия; 11 — кишечная артерия; 12 — почки; 13 — левая подвздошная артерия; 14 — хвостовая артерия; 15 — хвостовая вена; 16 — правая бедренная вена; 17 — правая воротная вена почек; 18 — брюшная вена; 19 — воротная вена печени; 20 — печеночная вена; 21 — задняя полая вена; 22 — правая передняя полая вена; 23 — правая подключичная вена; 24 — правая яремная вена; 25 — правая легочная вена.

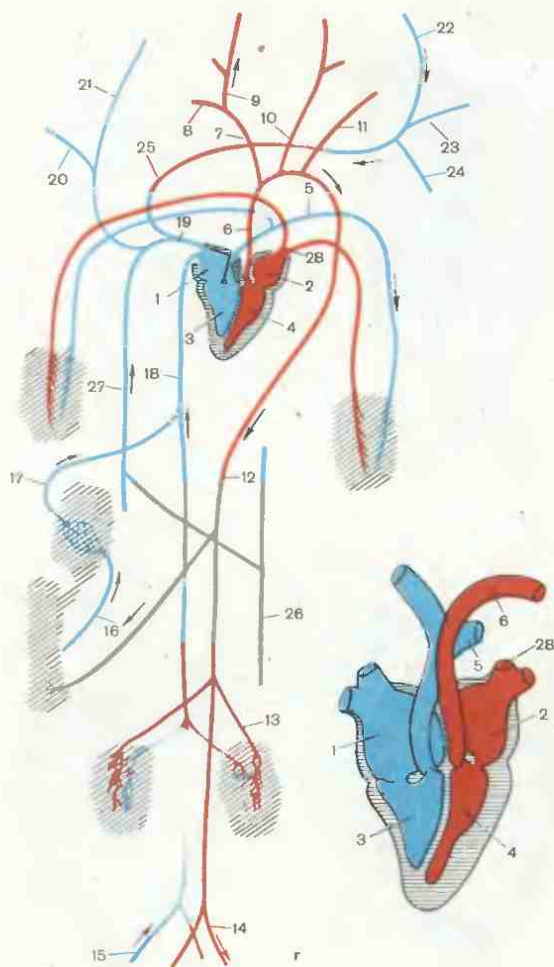


Рис. 143. Продолжение.

с — млекопитающее: 1 — правое предсердие; 2 — левое предсердие; 3 — правый желудочек; 4 — левый желудочек; 5 — левая легочная артерия; 6 — дуга аорты; 7 — безымянная артерия; 8 — правая подключичная артерия; 9 — правая сонная артерия; 10 — левая сонная артерия; 11 — левая подключичная артерия; 12 — спинная аорта; 13 — почечная артерия; 14 — левая подвздошная артерия; 15 — правая подвздошная вена; 16 — воротная вена печени; 17 — печеночная вена; 18 — задняя полая вена; 19 — передняя полая вена; 20 — правая подключичная вена; 21 — правая яремная вена; 22 — левая яремная вена; 23 — левая подключичная вена; 24 — верхняя межреберная вена; 25 — безымянная вена; 26 — полунепарная вена; 27 — непарная вена; 28 — легочные вены.

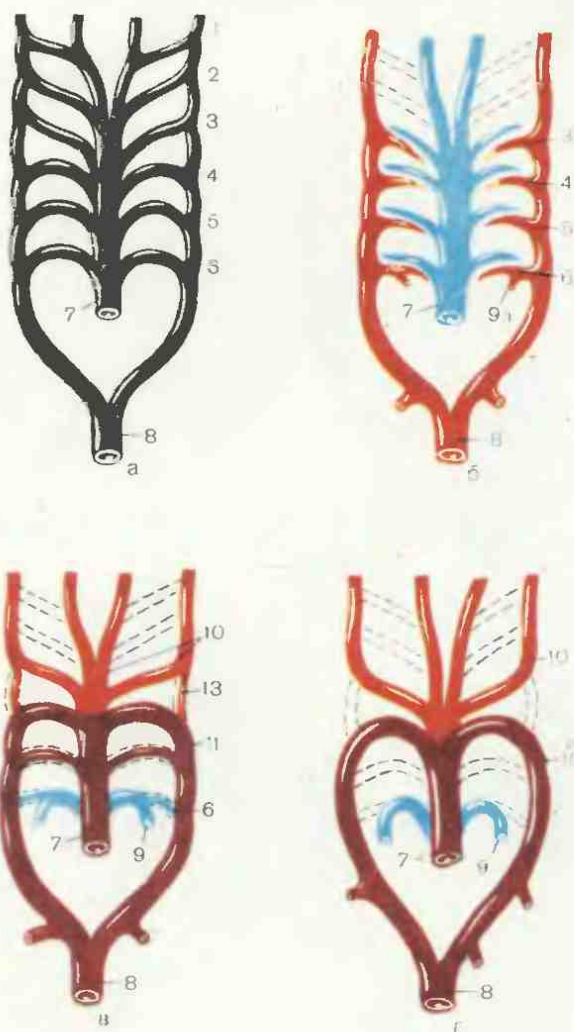


Рис. 144. Преобразование артериальных (жаберных) дуг позвоночных.

а — зародыш позвоночных; б — рыба; в — хвостатая амфибия; г — бесхвостая амфибия; д — рептилия; е — птица; ж — млекопитающее. 1 — 6 — артериальные (жаберные) дуги; 7 — брюшная аорта; 8 — спинная аорта; 9а — артерия плавательного пузыря; 9 — легочная артерия; 10 — сонная артерия; 11 — дуги аорты; 12 — подключичная артерия; 13 — сонный проток; 14 — артериальный проток.

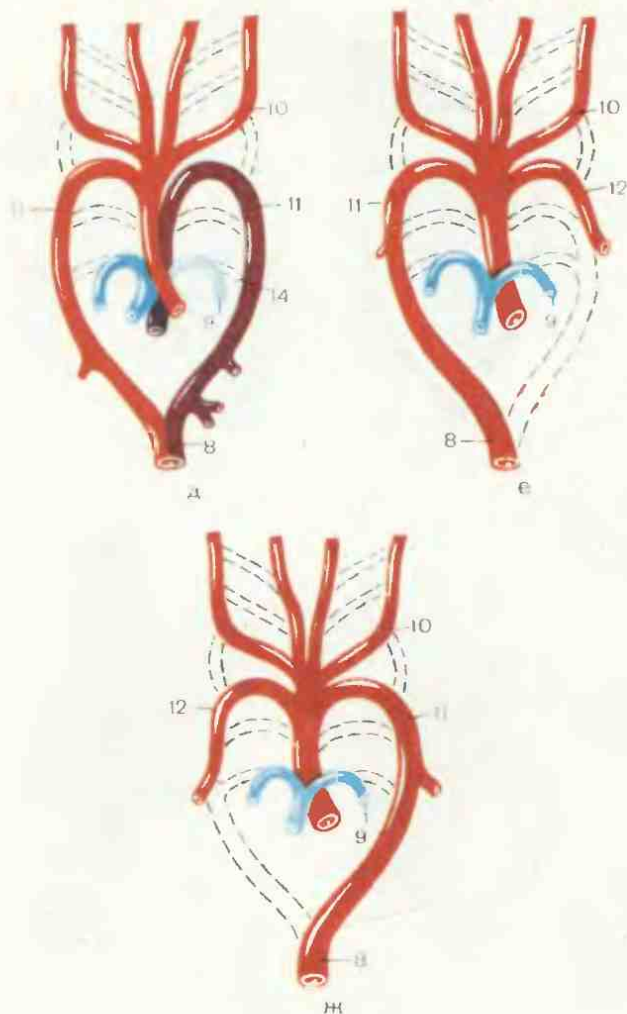


Рис. 144. Продолжение

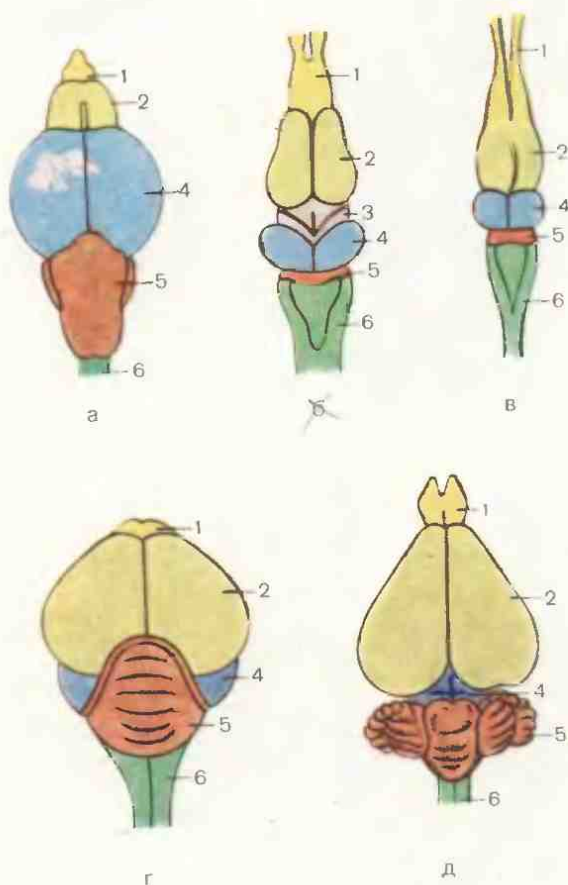


Рис. 147. Гомология головного мозга позвоночных (вид сверху).

а — костистая рыба; б — амфибия; в — рептилия; г — птица; д — млекопитающее (кролик). 1 — обонятельные доли; 2 — передний мозг (большие полушария); 3 — промежуточный мозг; 4 — средний мозг; 5 — мозжечок; 6 — продолговатый мозг; гомологичные части органа выделены одинаковым цветом.

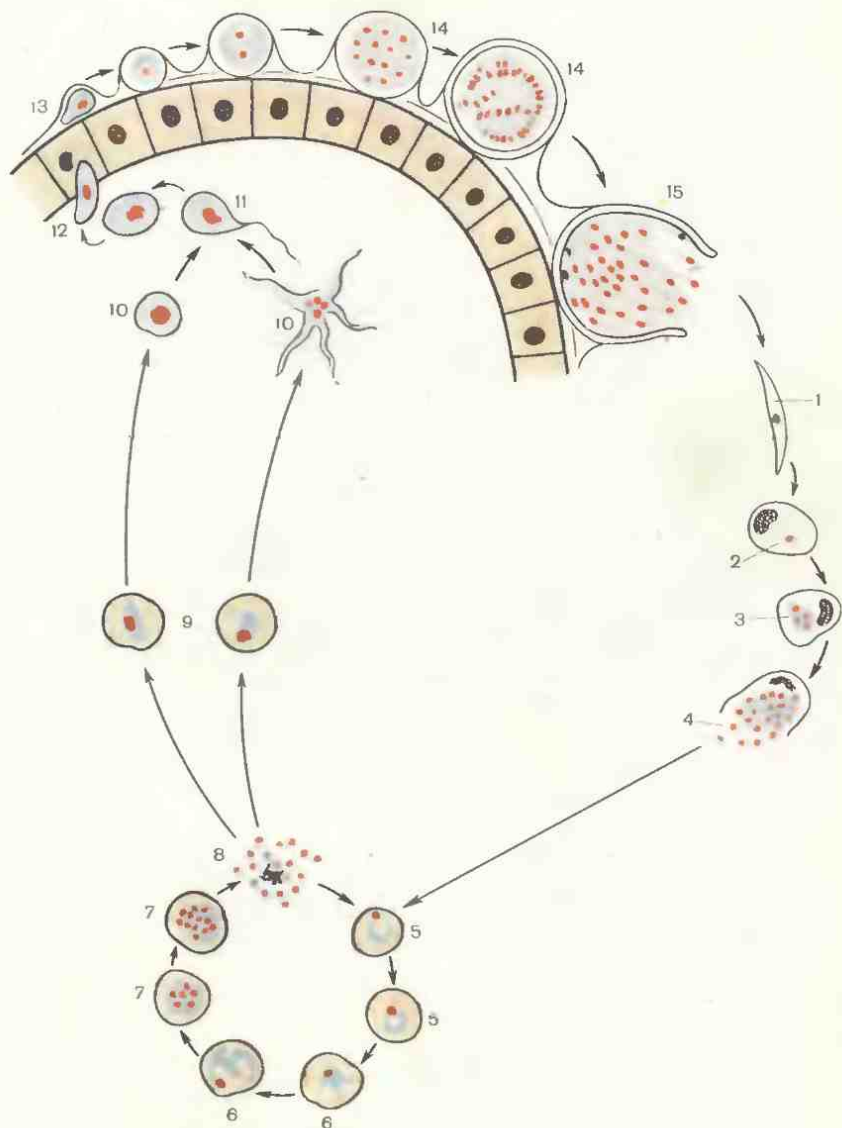


Рис. 178. Жизненный цикл малярийного плазмодия.

1 — спорозонт, вышедший из протока слюнной железы комара; 2, 3 — развитие шизонтов в клетках печени; 4 — выход мерозонтов из печеночной клетки; 5 — шизонт в стадии кольца в эритроците; 6 — зматубицидные шизонты; 7 — шизогония; 8 — мерозонты, вышедшие из эритроцита; 9 — гаметоциты; 10 — гаметы; 11* — зигота; 12 — ookинета; 13, 14 — ооциста; 15 — выход спорозонтов из ооцисты в теле комара.

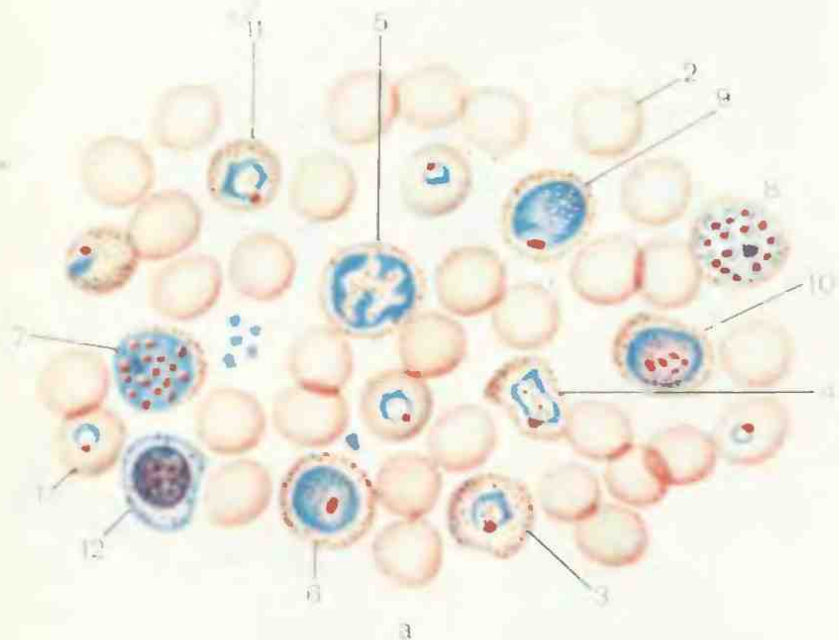
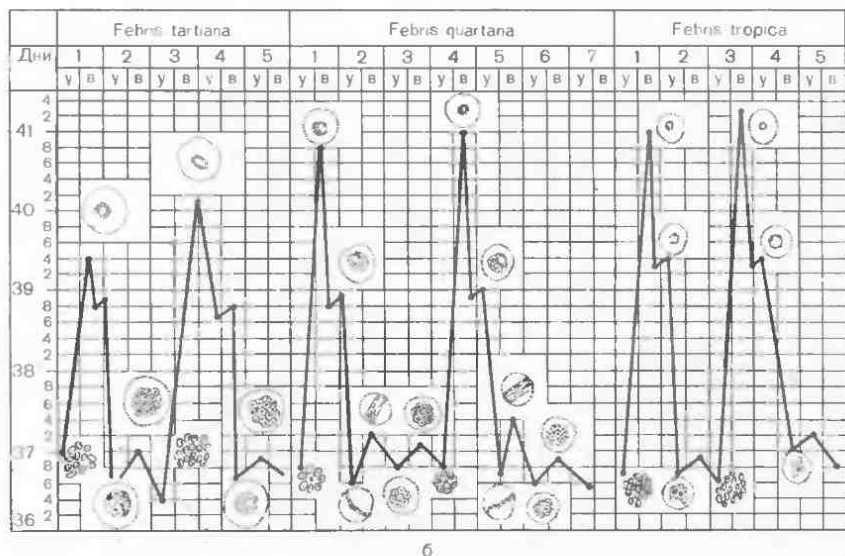


Рис. 179. Малярийный плазмодий.

а — в мазке крови: 1 — молодой кольцевидный шизонт; 2 — здоровый эритроцит; 3—5 — амёбовидные шизонты разного возраста; 6 — шизонт, подготавливающийся к делению; 7 — делящийся шизонт; 8 — мерозонты в эритроцитах; 9—10 — гаметоциты; 11 — пораженный эритроцит со специфической зернистостью (Шюффнера); 12 — лимфоцит.



б

Рис. 179. Продолжение.
б — температурная кривая.

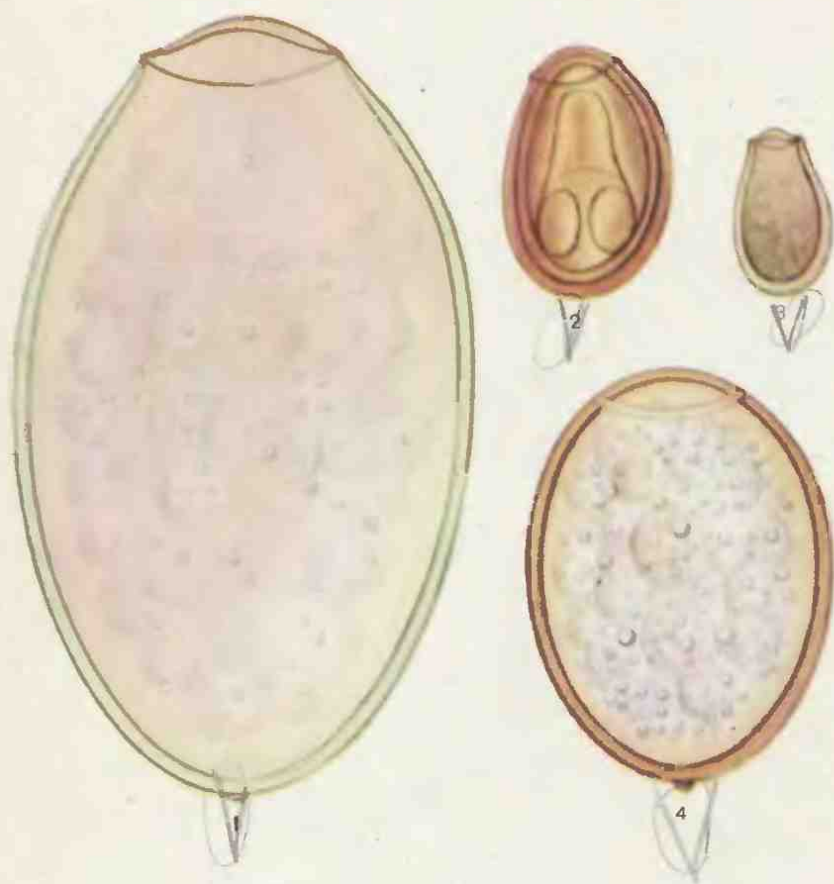


Рис. 205. Яйца гельминтов — паразитов человека.

1 — печеночный сосальщик; 2 — ланцетовидный сосальщик; 3 — кошачий сосальщик; 4 — широкий лентец.

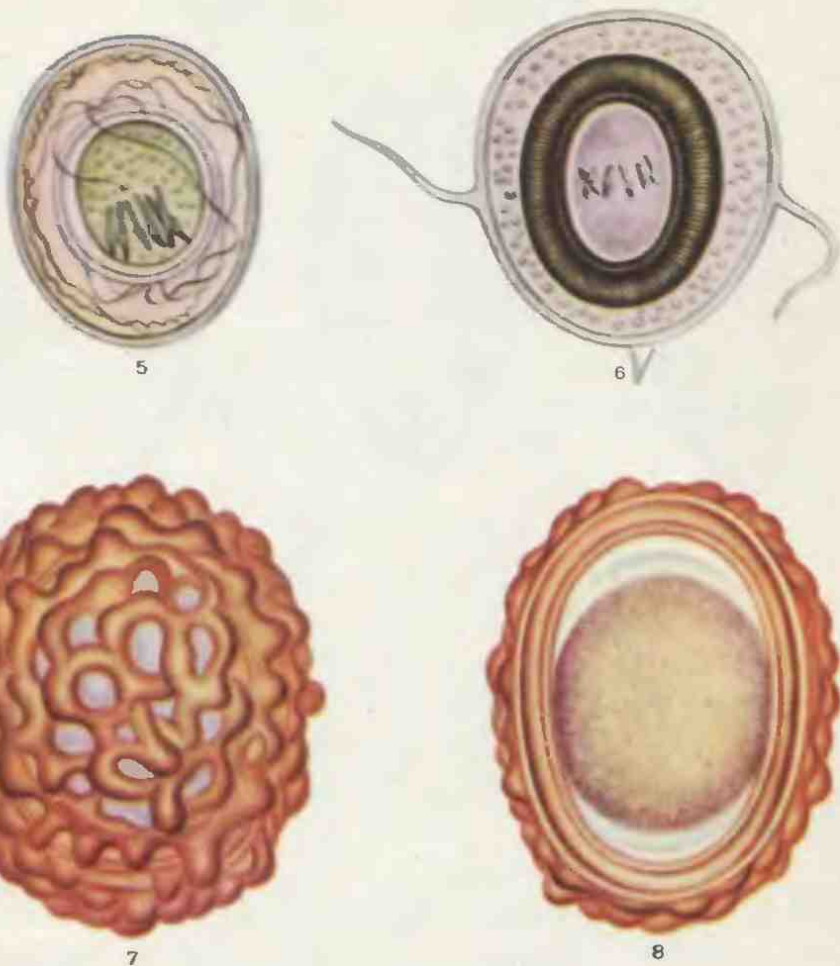


Рис. 205. Продолжение.

5 — карликовый цепень; 6 — невооруженный цепень (бычий); 7 — аскарида человеческая (вид с поверхности); 8 — аскарида человеческая (вид в оптической разрезе).

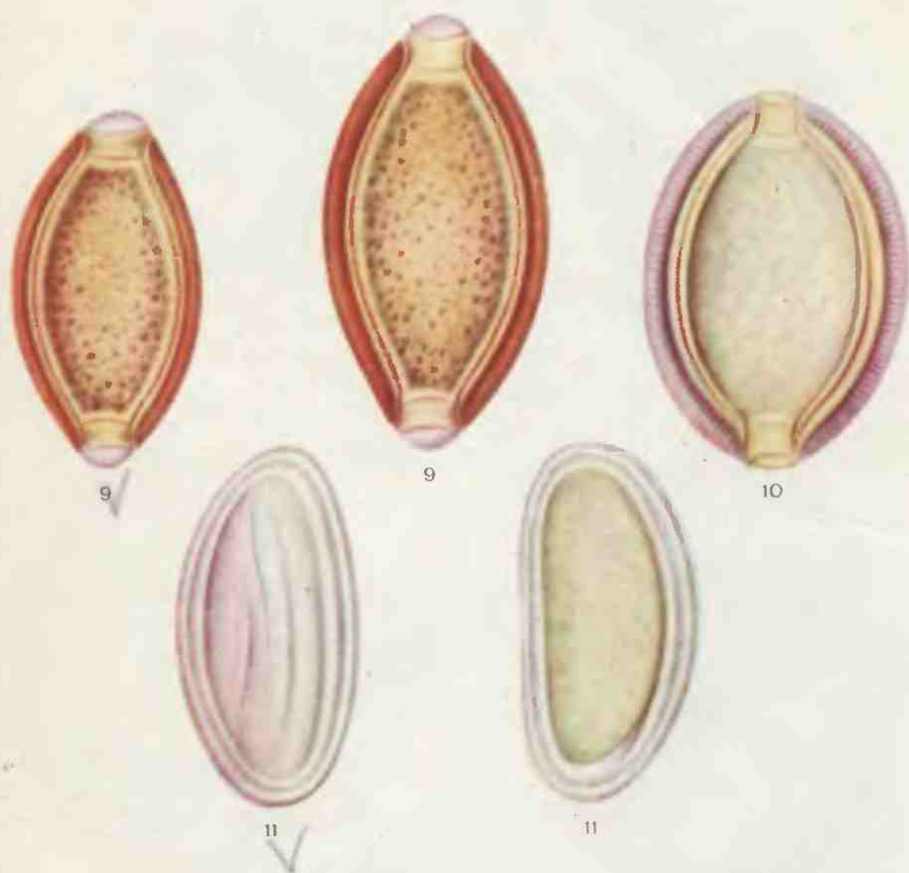


Рис. 205. Продолжение.

9 — власоглав, 10 — гепатикола; 11 — острия